ANNUAIRE

GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

1888

TYPOGRAPHIE

EDMOND MONNOYER

AU MANS (Sarthe)

ANNUAIRE
GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

REVUE

DE GÉOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE

DIRIGÉE PAR

Dr L. CAREZ
Pour la partie Géologique

H. DOUVILLE
Pour la partie Paléontologique

AVEC LE CONCOURS

DE NOMBREUX GÉOLOGUES FRANÇAIS ET ÉTRANGERS

FONDÉ PAR LE

Dr DAGINCOURT

ANNÉE 1888

TOME V

PARIS

COMPTOIR GÉOLOGIQUE DE PARIS

15, RUE DE TOURNON, 15

—

1889

TABLE DES MATIÈRES

*a**

COLLABORATEURS

DE L'ANNUAIRE GÉOLOGIQUE

Géologie. — Partie stratigraphique

TERRAIN PRIMITIF.................. SYSTÈMES SILURIEN ET DÉVONIEN.....	MM. A. Bigot, chargé de cours à la faculté des Sciences de Caen (Calvados).
SYSTÈME PERMO-CARBONIFÈRE........	J. Bergeron, préparateur à la Sorbonne, 157, boulevard Haussmann, à Paris.
SYSTÈME TRIASIQUE..................	Em. Haug, préparateur à la Sorbonne, 2, rue Antoine-Dubois, à Paris.
SYSTÈME JURASSIQUE............ ...	E. Haug et W. Kilian.
SYSTÈME CRÉTACÉ..................	W. Kilian, chargé de cours à la faculté des sciences, à Grenoble (Isère).
GROUPE TERTIAIRE......	Em. Fallot, professeur à la faculté des sciences, 37, rue Monselet, à Bordeaux (Gironde).
GROUPE QUATERNAIRE...............	G.-F. Dollfus, 45, rue de Chabrol, à Paris.
PÉTROGRAPHIE......................	U. Leverrier, ingénieur en chef des mines, à Marseille (Bouches-du-Rhône).
VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE.	H.-J. Johnston-Lavis, Palazzo Crocelle, 7, Chiatamone, Napoli (Italie).

Partie régionale

FRANCE........................ ...	L. Carez, docteur ès-sciences, 36, avenue Hoche, à Paris.
BELGIQUE ET PAYS-BAS............	A. Rutot et E. Van den Broeck, à Bruxelles.
ILES-BRITANNIQUES................	L. Carez, docteur ès-sciences, 36, avenue Hoche, à Paris.
SCANDINAVIE......................	Svedmark, secrétaire de la Société géologique de Suède, à Stockholm (Suède).
RUSSIE...........................	A. Pavlow, professeur à l'Université de Moscou (Russie).
ALLEMAGNE, SUISSE ET AUTRICHE....	Em. Haug, 2, rue Antoine-Dubois, à Paris.
HONGRIE...................... ..	Pethö, géologue de section de l'Institut géologique royal de Hongrie, à Budapesth.
ITALIE...........................	G. Aichino, ingénieur des mines, 1, Via Santa-Susanna, Roma (Italie).

Espagne et Portugal	P. Choffat, attaché à la section des travaux géologiques, 113, rua do Arco a Jesus, Lisboa (Portugal).
Afrique septentrionale	A. Peron, sous-intendant militaire, à Bourges (Cher).
Asie, Océanie et Amérique	Emm. de Margerie, 132, rue de Grenelle, à Paris.

Paléozoologie

Vertébrés : *Mammifères*	E. Trouessart, docteur en médecine, 118, avenue Victor-Hugo, à Paris.
Oiseaux, Reptiles, Amphibiens et Poissons.	Ch. Depéret, professeur à la faculté des sciences, à Lyon (Rhône).
Arthropodes : *Insectes*	Ch. Brongniart, 8, rue Guy-de-la-Brosse, à Paris.
Crustacés	J. Bergeron, docteur ès-sciences, 157, boulevard Haussmann, à Paris.
Crustacés inférieurs.	G.-F. Dollfus, 45, rue de Chabrol, à Paris.
Mollusques : *Céphalopodes*	Em. Haug, 2, rue Antoine-Dubois, à Paris.
Gastéropodes	M. Cossmann, ingénieur au chemin de fer du Nord, 17, rue Saint-Vincent-de-Paul, à Paris.
Lamellibranches	H. Douvillé, ingénieur en chef des mines, 207, boulevard Saint-Germain, à Paris.
Molluscoïdes : *Brachiopodes*	D.-P. Œhlert, bibliothécaire de la ville, à Laval (Mayenne).
Bryozoaires	G.-F. Dollfus, 45, rue de Chabrol, à Paris.
Rayonnés : *Echinodermes*	Gauthier, boulevard du Lycée, 21, à Vanves (Seine).
Anthozoaires Zoophytes : *Spongiaires* Protozoaires : *Foraminifères* *Radiolaires*	G.-F. Dollfus, 45, rue de Chabrol, à Paris.

Paléontologie végétale

R. Zeiller, ingénieur en chef des mines, 8, rue du Vieux-Colombier, à Paris.

INTRODUCTION

L'Annuaire de l'année 1888 ne différant que fort peu dans son ensemble de celui des années précédentes, nous n'avons aucune remarque importante à présenter au lecteur dans cette Introduction. Notre rôle se borne donc à indiquer les modifications et les additions qui ont été faites dans ce volume.

M. Bergeron, qui avait dû interrompre ses articles sur le Permo-Carbonifère, a repris cette année, et d'une façon définitive, ses études sur ces terrains.

Par contre, M. Choffat, empêché par des travaux trop nombreux, a dû cesser de collaborer à notre revue pour ce qui concerne le Jurassique; il a été remplacé cette année par MM. Haug et Kilian qui nous ont remis un article important et très étudié.

Nous avons à signaler maintenant deux articles nouveaux : le premier, dû à M. Leverrier, est l'analyse des travaux de pétrographie et vient combler une lacune que nous regrettions de voir exister dans notre Annuaire depuis sa fondation; le second traite des volcans et des tremblements de terre et il est l'œuvre d'un éminent spécialiste, M. Johnston-Lavis.

La rédaction de la partie régionale a peu changé : nous devons pourtant appeler l'attention sur l'analyse que M. de Margerie a faite de l'*Ardenne* de M. Gosselet et de quelques travaux relatifs à l'Ecosse et à la Norvège; signalons enfin que le résumé relatif à l'Italie est l'œuvre de M. Aichino qui remplace M. Zezi.

La paléontologie a pris beaucoup de développement cette année : M. Douvillé a d'abord réuni dans un chapitre spécial le compte rendu des ouvrages généraux et des études

de faunes qui n'étaient compris dans aucune des divisions des Annuaires précédents. Les Vertébrés, qui étaient tous confiés à M. Trouessart, ont été répartis entre deux collaborateurs, M. Trouessart conservant les Mammifères et M. Depéret se chargeant des autres animaux de cette classe.

Si nous indiquons enfin l'article de M. Ch. Brongniart sur les Insectes fossiles, nous aurons énuméré toutes les innovations du volume que nous présentons aujourd'hui ; mais nous ne voulons pas terminer ces quelques mots sans adresser tous nos remercîments à nos savants collaborateurs pour le zèle avec lequel ils ont mené à bonne fin un travail qui, par suite de circonstances spéciales, s'est trouvé, cette année, accru d'une façon exceptionnelle.

Dr L. CAREZ.

Paris, le 10 Mars 1890.

ERRATA

Page	12,	*numéro*	308,	*au lieu de :*	Miner.	*lisez :*	Miner. Mag.
—	18,	—	453,	—	Birmingham,	—	Manchester.
—	29,	—	707,	—	339,		239.
—	33, le numéro 793 appartient au groupe secondaire.						
—	42, le numéro 999 appartient à l'Australie et non aux Iles-Britanniques.						
—	47,	*numéro*	1118,	*au lieu de :*	104,	*lisez :*	105.
—	52,	—	1214,	—	**Samiattchewsky**	—	**Samiattchensky.**
—	74,	—	1669,	—	16,	—	26.
—	79,	—	1771,	—	XII,	—	XIX.
—	81,	—	1807,	—	**D. Poggio,**	—	**Di Poggio.**
—	82,	—	1836,	—	**Hoeser,**	—	**Hoefer.**
—	82,	—	1849,	—	**Piolti, B.**	—	**Piolti, G.**
—	103,	—	2328,	—	Zeischr.,	—	Zeitschr.
—	107,	—	2436,	—	Proccedings,	—	Proceedings.
—	121,	—	2756,	*ajouter :* **Clerici, E.**			
—	127,	—	2938,	*au lieu de :*	**Hoessler,**	—	**Hoeussler.**
—	135,	—	3160,	—	Idimir,	—	Zdimir.
—	171,	*ligne*	14,	—	Cambrien,	—	Silurien.
—	215,	—	33,	—	Galow,	—	Golow.
—	228,	—	3,	—	pour M. Stur le jeune, de,	*lire*	pour M. Stur, le jeune de.
—	230,	—	3,	—	*augusta,*	*lisez :*	*angusta.*
—	230,	—	33,	—	Laubenstin,	—	Laubenstein.
—	247,	—	5,	—	fossiles,	—	fissiles.
[—	256,	—	av. der.	—	*Termatosaurus,*	—	*Trematosaurus.*
—	260,	—	1 et 49,	—	*Bronnii,*	—	*Bronni.*
—	266,	—	av. der.	—	*Gonyomya,*	—	*Goniomya.*
—	268,	—	18,	—	1396,	—	1936.
—	279,	—	11,	—	Guarrigue,	—	Garrigue.
—	286,	—	33,	—	Rubendorf,	—	Bubendorf.
—	290,	—	6,	—	*Am. Parkinsoni, subhastatus,*	lisez	*Am. Parkinsoni, Bel. subhastatus.*
—	305,	—	av. der.	—	dénoviens,	*lisez :*	dévoniens.
—	307,	—	*note,*	—	Beaume-les-Dame,	—	Beaume-les-Dames.
—	333,	—	dernière,	—	3299,	—	3296.
—	336,	—	22,	—	3304,	—	3034.
—	368,	—	22,	—	*toilliezioina,*	—	*toillieziana.*
—	372,	—	6,	—	*Stegasters,*	—	*Stegaster.*
—	377,	—	27,	—	intéressanst,	—	intéressants.
—	378,	—	10,	—	St- Meunier.	—	St. Meunier.
—	385,	—	4,	—	*A. Couloni,*	—	*O. Couloni.*
—	386,	—	46,	—	*lewisiensis,*	—	*lewesiensis.*
—	387,	—	27 et 28,	—	Saint-Arey,	—	Saint-Cirq.
—	394,	—	21,	—	230,	—	130.
—	398,	—	5,	—	remaniée,	—	remanié.
—	411,	—	32 à 40 *accol.*	—	intersection ventrale,	—	interruption ventrale.
—	421,	—	33,	—	proviennent,	—	qui proviennent.

N.-B. **— Dans un grand nombre de cas, dans les mots latins, la terminaison *oides* a été imprimée. à tort avec un tréma sur l'*i*.**

Page	449,	*ligne*	40,	*au lieu de :*	Dillbeek,	*lisez :*	Dilbeek.
—	502,	—	14,	—	567,	—	667.
—	516	—	38, *après :* les bancs inférieurs, molassiques, *ajoutez :* sont à l'état de poudingues ; les bancs supérieurs.				
—	602,	—	41,	*au lieu de :*	strucure,	*lisez :*	structure.
—	614,	—	15, *avant :* lamprophyre, *ajoutez :* le				
—	620,	—	14,	*au lieu de :*	572,	—	552.
—	620,	—	22,	—	inférieurs,	—	inférieur.
—	623,	—	31,	—	quart–,	—	quartz.
—	623,	—	32,	—	graz,	—	gra–.
—	624,	—	27,	—	précambiens,	—	précambriens.
—	629,	—	5, *ajouter :* 35.				
—	646,	—	34, *ajouter :* 45.				
—	647,	—	10,	*au lieu de :*	Mont Amiati,	*lisez :*	Mont Amiata.
—	655,	—	7,	—	et,	—	e.
—	690,	—	4,	—	original,	—	originel.
—	695,	—	6,	—	du resteq, u'au delà,	—	du reste, qu'au delà.
—	707,	—	8,	—	Amblène,	—	Amblève.
—	708,	—	18,	—	sont,	—	seraient.
—	709,	—	av. der.	—	des eaux,	—	d'eaux.
—	710,	—	26,	—	grandes,	—	grands.
—	715,	—	15,	—	H. Verstraeten,	—	T. Verstraeten.
—	753,	—	5ᵉ av. der.	—	l'uo,	—	l'ou.
—	760,	tableau au bas de la page ; les divisions d. e. f. seulement sont du Volgien supérieur ; a. b. c. appartiennent au Volgien inférieur					
—	768,	*ligne*	15,	*au lieu de :*	*Comarophoria*,	*lisez :*	*Camarophoria.*
—	785,	—	8,	—	Seblei,	—	Schlei.
—	805,	—	20,	—	faites,	—	faits.
—	814,	—	23,	—	gneiss,	—	schistes.
—	834,	—	17,	—	N. N. E.	—	N. N. O.
—	835,	—	5,	—	Je,	—	Il.
—	836,	—	17,	—	une notice,	—	une autre notice.
—	837,	—	5,	—	*Pereirea*,	—	*Pereiræa*,
—	843,	—	21,	—	Pauloe Oliveira,	—	Paulo e Oliveira.
—	865,	—	17,	—	Rovergi,	—	Ravergie.
—	883,	—	33,	—	comparasion,	—	comparaison.
—	903,	—	43,	—	série,	—	séries.
—	952,	—	17,	—	Filho,	—	Filhol.
—	971,	—	3ᵉ av. der.	—	Hemipod,	—	Hemipodii.
—	994,	—	4ᵉ av. der.	—	5030,	—	3030.
—	995,	—	6,	—	2422,	—	3422.
—	1061,	—	tableau,	—	uormannianus,	—	normannianus.
—	1066,	—	5,	—	paléontogistes,	—	paléontologistes.
—	1072,	—	27,	—	Britsh,	—	British.
—	1091,	—	3,	—	lieu,	—	lien.
—	1124,	—	35,	—	Cambrien moyen Upper,	*lisez :*	Cambrien moyen (Upper.
—	1131,	—	32,	—	3882,	—	3082.
—	1140,	—	31,	—	ont tété,	—	ont été.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1888 (1)

GÉNÉRALITÉS

I. — TRAITÉS DE GÉOLOGIE ET DE MINÉRALOGIE.

1. **Fritsch, K. v.** — Allgemeine Geologie, xxxvi-500 p., Stuttgart, Engelhorn.
2. **Geikie, J.** — Outlines of Geology, 2d edition revised, in-8°, 430 p., fig., London*.
3. **Hébert.** — Analyse de : Prestwich, Traité de géologie, 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 362.)
4. **Hogan, K. E.** — Popular Mineralogy and Geology, in-12, 69 p., New-York*.
5. **Hussak, E.** — Katechismus der Mineralogie, in-8°, viii-170 p., 154 fig., Leipzig*.
6. **Inostranzeff, A.** — Géologie. Cours général aux étudiants de l'Université de Saint-Pétersbourg, vol. 2, Géologie historique, in-8°, 356 p., Saint-Pétersbourg*.
7. **Lapparent, A. de.** — Précis de minéralogie, in-12, xi-383 p., 2 pl., Paris, chez Savy.
8. **Le Conte, Joseph.** — [Astronomy and Geology], 11 p. (University of California. Formal Recognition of the Transfer of the Lick Observatory..., in-8, Sacramento, p. 14.)
9. **Lobley, J. L.** — Geology for all; a general conspectus of the subject, in-8°, 176 p., London, Roper and Drowley.
10. **Morgan, F. H.** — Geology and Genesis not at variance, in-8°, London, 1887*.
11. **Nathorst, A. G.** — Jordens Historia efter M. Neumayrs « Erdgeschichte » utarbetad med särskild hänsyn till Nordens Urveld af —. (Histoire de la Terre, d'après l'Erdgeschichte de M. Neumayr, adaptée spécialement à la géologie des pays scandinaves par M. A. G. Nathorst), gr. in-8, en livr. de 80 p. Livr. 1 et 2, Stockholm, F. et G. Beijers.
12. **Page, D.** — Introductory Text-Book of Geology, revised and in great part rewritten by Ch. Lapworth, 12th edit., in-8°, 309 p. (Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 319.)
13. **Portes, L.** — Manuel de Minéralogie, in-12, 371 p., 66 fig., Paris*.
14. **Reyer, E.** — Theoretische Geologie, 867 p., 3 cartes géol., Stuttgart.
15. **Rossmässler, E. A.** — Die Geschichte der Erde, 11e et 12e livr. Umgearbeitet von Th. Engel, Stuttgart, O. Weisert, 1887, gr. in-8.
17. **Rutley, F.** — Mineralogy, 3d ed., London, 1887*.
18. **Seignette, A.** — Cours élémentaire de Géologie, 3e édition, in-12, 248 p., fig., Paris*.
19. **Taylor, W. Edgar.** — Geology in our preparatory Schools, 6 p. (The american Geologist, t. 1, p. 316.)
20. **Topley, W. and Sherborn, Ch. Davies.** — The Geological Record for 1880-1884 (inclusive); vol. i. Stratigraphical and descriptive geology, in-8°, xl-544 p.

---

(1) Tous les ouvrages sans date se rapportent à l'année 1888. — Les titres suivis d'un astérisque indiquent les ouvrages qui n'ont pas été vus par les collaborateurs.

21. **Vélain, Ch.** — Conférences de pétrographie, premier fascicule, in-8°, xvII-108 p., Paris, chez Carré.
22. **Wünsche, O.** — Das Mineralreich. Fünfte gänzlich umgearbeite Auflage, 348 p., 16 pl., Gotha, 1887.
23. **Zaengerle, M.** — Grundriss der Mineralogie, 3 Aufl., in-8°, 84 p., München*.
24. Blicke auf die Geologie der Gegenwart. (Gaea, t. 24, n° 6.)

II. — GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

MERS, LACS, GLACIERS, COURS D'EAU, AGENTS ATMOSPHÉRIQUES.

25. **Agassiz, Alex.** — Three cruises of the United States Coast and Geodetic Survey Steamer « Blake » in the Gulf of Mexico, in the Caribbean Sea and along the Atlantic Coast of the United States from 1877 to 1880, 2 vol., xxII-314+220 p., pl. et fig. (Bull. Museum of comp. Zool. at Harvard College, t. 14 et 15.)
26. **Appleton's** — ... Physical geography prepared by... Quackenbos, Newberry, Hitchcock, Le Conte Stevens, H. Gannett, Dall, Hart Merriam, Britton, Kunz, Stoney, in-4, 140 p., nombreuses pl. et cartes, New-York, Appleton and Co., 1887.
27. **Bedford, E. J.** — Glaciers and Glacier Action. (Nottingham Nat. Soc., 35 th Annual Report, p. 14,)*
28. **Bonney, T. G.** — Observations on the rounding of pebbles by alpine rivers, with a note on their bearing upon the origin of the Bunter Conglomerate, 9 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 54.)
29. — Rounding of pebbles by Alpine Rivers, 3 p. (Id., t. 5, p. 285.)
30. **Bourne, G. C.** — The atoll of Diego Garcia and the coral formations of the Indian Ocean, 5 p. (Nature, t. 37, p. 546.)
31. — Coral Formations. (Id., t. 37, p. 415 et t. 38, p. 5.)
32. **Brathuhn, O.** — Ein Beitrag zu der Orientirungs-messungen mittelst des Magneten, 5 p., 1 pl. (Zeitschr. für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen in Preuss. Staate, t. 36, p. 187.)
33. **Brown, R.** — Our earth and its story. A popular treatise on physical geography, in-8, 374 p., London, Cassell.
34. **Brückner, Ed.** — Die Schwankungen des Wasserstandes im Kaspischen Meer, dem Schwarzen Meer und der Ostsee, in ihrer Beziehung zur Witterung, 13 p. (Annalen der Hydrogr., 1888, N° 4, Février.)
35. **Buache, Ph.** — Essai de géographie physique, où l'on propose des vues générales sur l'espèce de charpente du globe composée de chaînes de montagnes, qui traversent les mers comme les terres, avec quelques considérations particulières sur les différents bassins de la mer et sur sa configuration intérieure. Mémoire lu dans la séance publique de l'Académie des Sciences, le 15 novembre 1752. (Réimprimé dans Rev. de géogr., t. 22, p. 293.)
36. **Buchanan, J. Y.** — The Exploration of the gulf of Guinea, 24+19 p., 1 pl. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 177 et 233.)
36 *bis*. **Carpenter, Commander** [d'après]. — Recent Surveys in the Indian Ocean, 3 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 551.)
37. **Carus-Wilson, Cecil.** — The movements of Scree-Material, 1 p. (Nature, t. 37, p. 488.)
38. — Earth Pillars in Miniature. (Id., t. 38, p. 197.)
39. **Corbin, Diana F. M.** — Matthew Fontaine Maury, U. S. N. and C. S. N., London.
40. **Credner, R.** — Die Reliktenseen. Eine physisch-geographische Monographie. II. Theil : Ueber die Kennzeichen und die Entstehungsarten der echten Reliktenseen, 51 p., plusieurs cartes. (Petermanns Mitt., Ergänzungsheft n° 89.)

41. **Darwin, C.** — Sulla struttura e distribuzione dei banchi di corallo e delle isole madreporiche. Prima traduzione italiana dei prof. G. e R. Canestrini, precedente da cenni biografici dell' autore, arricchita di noti sulle più recenti scoperte, in-8, 210 p., 3 pl. Turin.
42. **Daubrée, A.** — Les régions invisibles du globe et des espaces célestes; eaux souterraines, tremblements de terre, météorites, in-8°, 202 p. Paris, Alcan.
43. — Mesures prises récemment pour la conservation des blocs erratiques et autres vestiges des anciens glaciers, 7 p. (Ann. Club alpin français, 14° année, p. 391.)
44. **Davis, Wm. M.** — Geographic Methods in Geologic Investigation, 16 p. (National Geographic Magazine (Washington), t. 1, n° 1, p. 11.)
45. — Synclinal Mountains and Anticlinal valleys. (Science, t. 12, p. 320.)
46. **Davison, Ch.** — Note on the movement of Scree-Material. — Observations de MM. Hull, Bonney, Edwin Hill, 7 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 232, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 181.)
47. — Second note on the Movement of Scree-material, 2 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 825, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 377.)
48. **Deeley, R. M.** — A theory of Glacier motion. (London, Edinburgh and Dublin Phil. Mag. and Journ. of Sc., t. 25, p. 156.)*
49. **Diener, C.** — Die Gletscher des Tien-Schan. (Petermann's Mitt., t. 34, p. 148.)
50. **Dryer, Charles R.** — « Coral Formations ». (Nature, t. 38, p. 6.)
51. **Epstein, Th.** — Geonomie (mathematische geographie), gestütz auf Beobachtung und elementare Berechnung. Mit 166 Holzschnitten im Text und 18 Figurentafeln. Wien, C. Gerold's Sohn, xvi-576 p.
52. **Eschenhagen, M.** — Die Lage der Erdmagnetischen Pole in Beziehung zur Vertheilung von Land und Wasser auf der Erde, 3 p. (Petermanns Mitt., 1888, p. 142.)
53. **Fischer, H.** — Die Æquatorialgrenze des Schneefalls, in-8, 178 p., 1 carte. (Mitth. Verein f. Erdk. zu Leipzig, Jahrg. 1887) (1888).
54. **Forel, F. A.** — Etudes glaciaires, 51 p. (Arch. Sc. phys. et nat., t. 17 et 18.)*
55. **Freshfield, Douglas W.** — A note on the conservative action of glaciers, 11 p. (Proc. R. Geogr. Soc., t. 10, p. 779.)
56. **George, J. E.** — Wind-erosion. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 36.)*
57. **Gosselet, J.** — Leçon d'ouverture du cours de géologie appliqué à la géographie, professé à la Faculté des Sciences de Lille, in-8, 8 p., Lille.
58. **Guerne, Jules de.** — Campagnes scientifiques du yacht monégasque l'*Hirondelle*. Troisième année, 1887. Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San-Miguel (Açores). Paris, Gauthier-Villars, gr. in-8, 110 p., 1 pl.
59. **Guppy, H. B.** — A criticism of the theory of subsidence as affecting coral Reefs, 17 p., 2 cartes. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 121.)
60. — Coral formations. (Nature, t. 37, p. 462 et 604.)
61. — Flora of the antarctic Islands, 1 p. (Id., t. 38, p. 40.)
62. **Haupt, Lewis M.** — The Physical Phenomena of Harbour Entrances. Their causes and remedies. Defects of present methods of Improvement, 23 p. 7 cartes. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 25, n° 127, p. 19.)
62 *bis*. **Haupt,** [d'après **Lewis M.**] — The improvement of Harbour Entrances, 2 p. (Science, t. 11, p. 76.)
63. **Heine, W.** — Physikalische oder physische Geographie?, 6+9 p. (Kettler's Zeitschr. f. Wissenschaftliche Geographie, t. 6, p. 79, 151.)
64. **Hicks, L. E.** — The reef-builders, 9 p. (American Geologist, t. 1, p. 297.)
65. **Hilber, V.** — Erosionsbasis und Meeresverschiebungen. I. Erosionsbasis und Festländer. II. Die Faktoren der Meeresverschiebungen, 28 p. (Kettler's Zeitschr. f. Wissenschaftliche Geographie, t. 6, p. 201 et 286.)
66. **Hill, G. W.** [d'après]. — Density of the Earth, 1 p. (Science, t. 11, p. 116.)
67. **Hinman, Russell.** — Eclectic Physical Geography, in-8, 382 p., Cincinnati, van Antwerp and Co.
67 *bis*. — The laws of Corrasion. (Science, t. 12, p. 119.)
68. **Hirsch, Helmert, v. d. Sande Bakhuysen, Perrier et Ferrero.** — Verhandlungen der vom 21. bis zum 29 October auf der Sternwarte zu Nizza

abgehaltenen Conferenz der permanenter Commission der internationalen Erdmessung. Redigirt von A. Hirsch, in-4, 127 p., 11 pl.

69. **Hirt, O.** — Das Fjord-problem. Eine geographische Studie, in-8, 12 p. (Programm des Gymn. zu Sorau, 1888.)

70. **Hunt, A. R.** — The evidence of the Skerries Shoal on the wearing of fine sands by wawes. (Rep. and Trans. Devonshire Assoc., t. 19, p. 498.) *

71. **Huth, E.** — Einwirkung der Organismen auf die Bildung der Mineralien, 9+4+5 p. (Monatl. Mitth. Naturw. Ver Frankfurt a. M., t. 5, p. 146, 178, 200.) *

72. **Irvine, R.** — Coral formations. (Nature, t. 37, p. 461, 509 et 605, et t. 38, p. 54.)

73. **Issel, A.** — Note geologiche sugli alti fondi marini, 30 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 19. — Id. P. v., t. 2, p. 240, en français.)

74. **Karpinsky, A.** — De la régularité dans la configuration et la structure des continents, 17 p. (Bull. Acad. Sc. St-Pétersbourg, t. 32, p. 157. — en allemand. — Id., en russe, in Journ. des Mines. — Analysé par Lœwinson Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 161.)

75. **Klein, H. J.** — Neuere Forschungen über die Veränderungen der Erdoberfläche. (Gæa, t. 24, p. 577, 641.)

76. **Köpert.** — Niveauveränderungen des Festlandes und des Meeres, 52 p. (Mitth. Naturf. Ges. d. Osterlandes, Altenburg, N. F., t. 4, p. 1.) *

77. **Krecke, F. W. C.** — Handbœk der allgemeene natuurkundige aardrijkskunde. Vijfde, geheel omgewerkte en veel vermeederde druk. 1. stuk, 1888. 2. stuk. 1887. Zaltbommel, 15 cartes, 134 fig.

78. **Krümmel, O.** — Zum Problem des Euripus, 8 p., 1 carte. (Petermanns Mitt., 1888, p. 331.)

79. **Langeraad, Alr. P. L. von.** — Zur Frage der litoralen Niveauveränderungen, 10 p., 1 pl. (Zeitschr. f. wiss. Geogr., t. 7, p. 265.)

80. **Lapparent, A. de.** — Note sur le relief de l'écorce terrestre d'après M. John Murray, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 286.)

81. **Lasard.** — Mittheilungen über Veränderungen des Meeresbodens der Nordsee, 1 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 190.)

82. **La Vallée-Poussin, C. de.** — [Compte rendu de :] Erdprofil der Zone von 31° bis 65° N. Br. im Maasverhältnisse 1 : 1 million, von Ferdinand Lingg, 7 p. (Revue des quest. scientif., janvier 1888.)

83. **Le Conte, Joseph.** — Glacial Motion, 1 p. (Philosophical Magazine, t. 25, p. 452.)

84. **Lindahl, Joshua.** — Dr. N. O. Holst's Studies in Glacial Geology, 19 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 589 et 705.)

85. **Mackinder, H. J.** — Note on geographical Terminology, 2 p. (Proc. R. Geogr. Soc., t. 10, p. 732.)

86. **Mannington, H. T.** — Notes on the action of water in regard to mineral and rock formation. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 44.) *

87. **Mc Connel, J. C. and Dudley, A. Kidd.** — On the Plasticity of glacier and other ice, 37 p. (Proc. R. Soc., t. 44, p. 331.)

88. **Mc Gee, W. J.** — The classification of Geographic forms by Genesis, 10 p. (National Geographic Magazine (Washington), t. 1, p. 27.)

89. **Mellard Reade, T.** — Tidal action as an Agent of geological change, 6 p. (Philosophical Magazine, t. 25, p. 338.)

90. — Coral formations. (Nature, t. 37, p. 488 et 535.)

91. **Mellard Reade** [d'après]. — Les marées considérées comme agents géologiques, 5 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 272.)

92. **Meunier, St.** — Conditions favorables à la fossilisation des pistes d'animaux et des autres empreintes physiques, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 434.)

93. — Pistes de *Chirotherium* (Batracien permien) exposées au Muséum d'histoire naturelle, 3 p. (La Nature, n° 791, 16e année, p. 133.)

94. **Mill, H. R.** — The Salinity of the Clyde Sea Area, 1 p. (Proc. R. Geogr. Soc., t. 10, p. 667.)

95. — Sea Temperature on the continental Shelf, 2 p. (Id., t. 10, p. 667. — 6 p. in Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 544.)

96. **Mouchkétoff, J. W.** — Géologie physique. Tome 2e : Action géologique de l'atmosphère et de l'eau (phénomènes de dénudation), in-8, Saint-Pétersbourg (en russe), VIII-620 p., 8 cartes en couleur et 300 fig. dans le texte. (Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 329.)

97. **Mountford Daley, R.** — A Theory of glacier motion, 8 p. (Phil. Mag., t. 25, p. 156.)
98. **Murray, John.** — Coral formations. (Nature, t. 37, p. 414 et 438.)
99. — On the height of the Land and the depth of the Ocean, 41 p., 1 carte. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 1.)
100. — On the effects of wind on the distribution of Temperature in the Sea- and Freshwater Lochs of the West of Scotland, 21 p., 1 p. (Id., t. 4, p. 345.)
101. **Murray, J.** [d'après]. — Ein neuer Versuch der Bestimmung der mittleren Höhen und Tiefen der Erde, 6 p. (Mitth. geogr. Gesellsch. in Wien, t. 31, p. 45.)
102. **Neumann, Ludwig.** — Orometrische Studien im Anschluss an die Untersuchung des Kaiserstuhlgebirges [1er Theil]. 12 p. (Zeitschr. f. wiss. Geogr., t. 7, p. 320.)
103. **Noë, G. de la, et de Margerie, Emm.** — Les formes du terrain, in-4. 205 p., 49 pl. Paris, Imp. nationale.
104. **Oldham, R. D.** — On the Law that governs the action of flowing Streams. Observations de MM. Drew, Hill, Blake, Blanford, 7 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 733, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 94.)
104 *bis*. **Osborne, Reynolds.** — On certain laws relating to the regime of Rivers and Estuaries, and on the possibility of experiments on a small Scale, 8 p. (Brit. Assoc. Adv. Sc., Session 1887, p. 555, 1888.)
105. **Penck, A.** — Die Bildung der Durchbruchthäler, 52 p. (Schriften des Ver. z. Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien, t. 28, p. 433).
106. **Peschel, O.** — Physische Erdkunde. Nach den hinterlassenen Manuskripten Selbständig bearb. u. hersg. von H. Leipoldt, 2te. Aufl. Neue Ausg., gr. in-8. Leipzig, Duncker u. Humblot.
107. **Posepny, F.** — Ueber die Bewegungsrichtung der unterirdisch circulirenden Flüssigkeiten, 6 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 71.)
108. **Powell, J.-W.** — The laws of hydraulic degradation, 5 p. (Science, t. 12, p. 229.)
109. **Prat, P.** — Notions de géographie physique. Paris, V. Belin, in-12, 80 p.
110. **Pretto, O. de.** — Influenza dei sollevamenti e della degradazione delle montagne sullo sviluppo dei ghiacciai. Milan, Hoepli. 61 p., 12 fig.
111. **Ross, James G.** — Coral formations. (Nature, t. 37, p. 462 et 584.)
112. **Ruzzenetti, L.** — Una ipotesi sulla causa fisica del diluvio universale, 9 p. (Commentari Ateneo Brescia, 1887, p. 224.)*
113. **Satkego, W.** — Ueber die Ursachen der Eiszeit, 24 p. (Lemberg, Kosmos, t. 13, p. 278). — En polonais*.
114. **Schardt, H.** — Analyse de : Les eaux souterraines à l'époque actuelle et aux époques anciennes par M. A. Daubrée, 52 p. (Arch. Sc. phys. et nat., t. 19.)
115. **Schwalbe, B.** — Uebersichtliche Zusammenstellung litterarischer Notizen über Eishöhlen und Eislöcher nebst einigen Zusätzen. (Mitteil. für Höhlenkunde, 1887, nos 2 et 3.)
116. **Sieger, R.** — Gletscher- und Seespiegelschwankungen, 12 p. (Mitt. des D. und Œ. Alpenver., 1888.)
117. **Siemiradzki, J.** — Considérations sur l'action géologique des eaux atmosphériques. (Wszechsw., 1886, n° 7.) — En polonais*.
118. — Les sables mouvants comme facteur géologique. Notes sur l'activité des sables comme agent polissant et sillonnant les roches et démolissant les plus friables. (Wszechsw., 1886, n° 51.) — En polonais *.
118 *bis*. **Sjogren, H.** — Om jordskorpans sammanpressning under atmosfertrycket. (O. V. A. F., p. 131). — Sur la compression de l'écorce terrestre sous la pression de l'atmosphère.
119. **Soyka, Isidor.** — Die Schwankungen des Grundwassers mit besonderer Berücksichtigung der Mitteleuropäischen Verhältnisse, 84 p. (Geogr. Abhandl. hersg. von Penck, t. 2, n° 3.)
120. **Spencer, J.-W.** — Notes upon Ice action in high Latitudes, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 120.)
121. — Glacial Erosion in Norway and in high latitudes, 14 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 218.)
122. — Notes upon the theory of glacial motion, 1 p. (Proc. Amer Ass., 36th. meeting, p. 220.)

123. — On the theory of glacial Motion, 2 p. (Proc. and Trans. R. Soc. of Canada, t. 5, Section IV, p. 99. — Amer. Nat., t. 32, p. 53.)
124. **Stallibrass, E.** — On deep-sea sounding in connection with submarine Telegraphy. Paper read before the Society of Telegraph Engineers and Electricians, november 10th 1887, in-8, 34 p.
125. **Stapff, F. M.** — Ueber niveauschwankungen zur Eiszeit nebst Versuch einer Gliederung des Gebirgsdiluviums, 92 p. (Jahrb. Pr. L. A. für 1888.)
126. **Stebnitzky, J. J.** — Nouvelles observations pour l'étude de la distribution de la pesanteur à l'intérieur du globe (en russe). (Isvestija de la Soc. Imp. russe de Géogr., t. 23, 1887, n° 5.)
127. **Steinmetz, K.** — Nochmals das Innere der Erde. (Gæa, t. 24, p. 549.)
128. **Sterneck, R. von.** — Der neue Pendelapparat des k. k. militär-geographischen Instituts. (Zeitschr. f. Instrumentenkunde, t. 8, Heft 5, p. 157.)
129. **Symonds, J. Addington.** — Avalanches and Avalanche Blasts. — « Winter in the High Alps », 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 155.)
130. **Tate, T.** — On Oceanic deposits, 8 p. (Trans. Leeds Geol. Ass., part. III, p. 97.)
131. **Tillo, Alexis von.** — Die Zentren der Kontinente und deren gegenseitige Lage, 2 p. (Petermanns Mitt., 1888, p. 112.)
132. — Hauteur moyenne des continents et profondeur moyenne des mers, comme fonction de la latitude géographique, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 1141.)
133. **Tomlinson, Ch.** — Remarks on the Weathering of Rock, and certain electrical phenomena, suggested by some statements in a popular novel, 34 p. (Philosophical Mag., t. 26, p. 455.)
134. **Torell, Otto.** — Temperaturverhältnisse während der Eiszeit and Fortsetzung der Untersuchungen über ihre Ablagerungen, 8 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 250.)
135. **Tricht, R. P. van.** — La théorie des glaciers. (Bull. Soc. Géogr. d'Anvers, t. 12, p. 343.)
136. **Van den Broeck, E.** — Analyse de : Les formes du terrain, par G. de la Noë et Emm. de Margerie, 8 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 311.)
137. **Walter Fewkes, J.** — On arctic characters of the surface fauna of the Bay of Fundy, and the connection with a theory of the distribution of floating marine fauna, 12 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 601.)
138. **Walther, Johannes.** — Die geographische Verbreitung der Foraminiferen auf der Secca di Benda Palumma im Golfe von Neapel, 8 p., 2 pl. (Mittheil. aus der Zool. Station zu Neapel, t. 8, p. 377.)
139. **Weber, W.** — Die Tiefenverhältnisse des Arabischen Meerbusens (Roten Meeres), 4 p., 1 carte. (Petermanns Mitt., 1888, p. 267.)
140. **Weigand.** — Unsere Erde zur Eiszeit; Vortrag. (Jahresber. d. Ver. f. Erdkunde Metz, t. 10, p. 162.)
141. **Wharton, W. J. L.** — Coral Formations, 3 p. (Nature, t. 37, p. 393.)
142. — Foundations of Coral Reefs, 2 p. (Id., t. 38, p. 568.)
143. **Whitney, J. D.** — Name and Places. Studies in Geographical and Topographical Nomenclature, Cambridge University Press, 1888, 239 p. in-8.
144. **Wilson-Barker, D.** — Coral formations. (Nature, t. 37, p. 604.)
145. **Woodward, R. S.** — On the form and position of the Sea Level, in-8, 88 p. (Bull. U. S. geol. Survey, n° 47.)
146. **Zurcher et Margollé.** — Les Glaciers, 4e édition, revue et augmentée, in-8, 322 p., 45 fig. Paris *.
147. U. S. HYDROGRAPHIC OFFICE. — Models of the Ocean's bed, 1 p. (Science, t. 12, p. 29.)

III. — GÉOLOGIE HISTORIQUE, GÉOGÉNIE, OROGÉNIE.

148. **Angermann, K.** — Schluss der Betrachtungen über Gebirgsbildung, 16 p. (Lemberg, Kosmos, t. 13, p. 1, en polonais.)*
148 *bis*. **Assier, A. d'.** — L'Age de la terre, 3 p. (Revue scientifique, 8e année, 2e semestre, p. 110.)

149. **Barlow, W.** — On the horizontal Movements of Rocks and the Relation of these Movements to the Formation of Dykes and Faults and to the Denudation and the Thickening of Strata, 14 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 783, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 284.)
150. **Barrois, Ch.** — Exposé des opinions de M. Grand'Eury sur la formation des couches de houille et du terrain houiller, 8 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 96.)
151. **Beasley, H. C.** — Some instances of horizontally striated Slickensides. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 246.) *
152. **Bertrand, M.** — Sur les relations des phénomènes éruptifs avec la formation des montagnes et sur les lois de leur distribution, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1548.)
153. **Bittner, A.** — Ueber einige geotektonische Begriffe und deren Anwendung, 26 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 397.)
154. **Blytt, A.** — The probable cause of the displacement of beach-lines, an attempt to compute geological epochs, 66 p., 1 pl. (Christiania Videnskabs-Selskabs Förhandlinger, 1889, nº 1.)
155. — Additional Note to the probable cause of the displacement of beach-lines, 9 p.
156. **Bombicci, L.** — Transformazioni lente dei paesaggi terrestri, in-8, 31 p., Arezzo, Cagliari, 1887.
157. **Bonney, T. G.** — The Foundation-Stones of the Earth's Crust, 6 p. (Nature, t. 39, p. 89.)
158. — The Foundation-Stones of the Earth's Crust. An evening Discourse, delivered at the Bath Meeting of the British Association on september 10, 1888, 15 p.
159. **Bonsdorff, A.** — Zur Bestimmung der Constanten des Erdellipsoids aus Gradmessungen. (Bull. Acad. Sc. St-Pétersbourg, t. 32, p. 377.)
160. **Breton, L.** — Quelques objections à la théorie de M. Fayol sur la formation du terrain houiller de Commentry, 21 p. (Bull. Soc. Ind. min., 3e série, t. 2, p. 283.)
161. **Brückner, E.** — Eiszeit und Gegenwart. (Humboldt, t. 7, nº 4, p. 129.)
162. **Cadell, H. M.** — Experiments in Mountain building, 3 p. (Nature, t. 37, p. 488.)
163. **Calderon, L.** — Apuntes sobre el estado presente de la ciencia orogenica, 26 p. (Anales Soc. Esp. Hist. nat., t. 17, p. 5.)
164. — Controversia sobre la formacion de las cordilleras rhinianas, 10 p. (Id., t. 17, Actas, 1887.)
165. **Chamberlin, T. C.** — Note respecting the term Agnotozoic, 2 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 254.)
166. **Claypole, E. W.** — On the Eccentricity Theory of Glacial Cold *versus* the facts, 13 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 534.)
167. — On some investigations regarding the condition of the interior of the Earth. (The american Geologist, t. 1, p. 382 et t. 2, p. 28.)
168. **Crosskey, Henry W.** — The method of Creation. London, The Sunday School Association, 1888.
169. **Darwin, G. H.** — Note on M. Davison's paper on the straining of the Earth's Crust in cooling, 8 p. (Phil. Trans. R. Soc., t. 178, A, p. 242.)
170. **Davison, Ch.** — History of the Contraction theory of Mountain formation, 1 p. (Nature, t. 38, p. 30.)
171. **Davison** [d'après]. — Ueber die Verteilung der Spannung in der Erdrinde infolge der sekulären Abkühlung, mit besonderer Beziehung zu dem Wachsen der Kontinente und der Bildung der Gebirsgsketten. (Gaea, t. 24, p. 760.)
172. **Dawson, J. William.** — Modern Science in Bible Lands. With maps and illustrations. London, 1888, xv-606 p.
173. **Duponchel.** — Variations de la température à longues périodes. (Rev. Scientifique, t. 40, 8 déc. 1887 ; t. 42, 1888, nº 2.)
174. **Edgley, J. C.** — The origin and features of mountain Systems. With remarks on the ancient glaciers of Wales, in-8, 8 p., London, Edgley, 1887.
175. **Fisher, O.** — On the Mean Height of the Surface-Elevations, and other Quantitative Results of the Contraction of a Solid globe through Cooling; regard being paid to the existence of a level of no strain, as lately announced by Mr. T. Mellard Reade and by Mr. C. Davison, 14 p. (Phil. Magazine, t. 25, p. 7.)

176. **Gellhorn, v.** — Das tiefste Borloch der Erde, 5 p. (Monatl. Mitth. Naturw. Ver. Frankfurt a. M., t. 6, p. 49.) *
177. **Gibson, J.** — Chips from the Earth's Crust; or, Short studies in Natural Science, New-York, T. Nelson and Sons, in-16, 304 p.
178. **Grossouvre, A. de.** — Sur les chaînes de montagnes et leurs relations avec les lois de déformations du sphéroïde terrestre, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 827.)
179. — Sur les directions des reliefs terrestres, 2 p. (Id., t. 107, p. 1015.)
180. **Habenicht, H.** — Die posttertiären Continental-Veränderungen (6 cartes) (Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik, t. 10, p. 401.)
181. — Ueber das Woher und Wohin des gegenwärtigen geophysischen Zustandes, 1 carte. (Id., t. 10, p. 145.)
182. **Heilprin, Angelo.** — Determination of the age of rock deposits, 1 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1887, p. 395.)
183. **Henrich, F.** — Ueber die Temperaturverhältnisse im Bohrloch bei Schladebach (bei Halle a. d. S.) von 1416-1716 m. Tiefe, 7 p. (N. Jahrb., 1888, t. 1, p. 180.)
184. **Hintzmann, E.** — Das Innere der Erde. Vortrag, Magdeburg, Wennbacke und Zuicke, in-8, 30 p.
185. **Howorth, Henry H.** — « The Mammoth and the Flood ». (Nature, t. 37, p. 295 et 343.)
186. **Hull, Edw.** — On the effect of continental Lands in altering the level of the adjoining Oceans, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 113. — Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 5, p. 649.)
187. — A Sketch of Geological history, being the natural history of the Earth, and of its prehuman Inhabitants, in-8, 179 p. (Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 172.)
188. **Huyssen.** — Beobachtungen über Temperaturen in tiefen Bohrlöchern, 8 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 55.)
189. **Irving, A.** — The atmosphere of the Carboniferous Period, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 427.)
190. **Koenen, A. von.** — Beitrag zur Kenntniss von Dislocationen, 15 p. 1 pl. (Jahrb. d. K. Preuss. Geol. L.-A. für 1887, p. 457.)
191. **Köhler, O.** — Ueber den Zustand des Erdinnern. (Gaea, 1888, n° 5, p. 272.)
192. **Krasan, F.** — Beitrage zur Geschichte der Erde und ihrer Vegetation, 1887, 22 p. (Progr. des zweiten Staatsgymn. in Graz.)
193. **Lapparent, A. de.** — Le passé et l'avenir du globe, (analyse par M. Renard), 2 p. (P. v. Soc. belge géol., t. 2, p. 94. — Journal de Bruxelles.)
194. — La formation de l'écorce terrestre, 37 p. (Revue des questions scientifiques, juillet 1888.)
195. **La Vallée Poussin, Ch. de.** — La cause générale des mouvements orogéniques. Discours prononcé à la séance publique de la classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique, le 15 décembre 1888, 34 p. (Bull. Acad. R. de Belgique, 3e sér., t. 16, n° 12.)
196. **Le Conte, Joseph.** — Mountain formation, 1 p. (Philosophical Magazine, t. 25, p. 450.)
197. **Le Verrier.** — Note sur les causes des mouvements orogéniques, 12 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 492.)
198. **Llerena, I.** — Fisiografia y meteorologia de los mares del globo (suite), 435 p. (Anales de la Soc. cient. argentina, tom. XXIV, p. 141-288 (1887) et tome XXV, p. 1-288 (1887).)
199. **Macpherson, J.** — Relacion entre la forma de las depresiones oceanicas y las dislocaciones geologicas, in-8°, 84 p., 1 carte. — Le même en français.
200. **Margerie, Emm. de et Heim, A.** — Les dislocations de l'Ecorce terrestre. Essai de définition et de nomenclature, (en français et en allemand), VIII-154 p., Zurich, Wurster.
201. **Mayer-Eymar, Ch.** — Preuves de l'équivalence des périhélies et des étages, 6 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 26.)
202. **Mc Gee, W. J.** — Some definitions in dynamical Geology, 7 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 489.)
203. **Mellard Reade, T.** — Effects of alternations of temperature on Terra Cotta Copings set in Cement, as an illustration of a theory of Mountain Building, 2 p. (Id., dec. 3, t. 5, p. 26.)

204. — Elevation and subsidence, 2 p. (Id., t. 5, p. 382.)
205. — The Geological Consequence of the discovery of a Level-of-no-Strain in a Cooling Globe, 6 p. (Phil. Mag. and Journ. of Sc., t. 25, p. 210.)
206. — Mountain formation, 2 p. (Id., t. 25, p. 521.)
207. — Theories of Mountain Formation. (Research, a monthly illustr. Journal of Science, t. 1, p. 36, 52, 67, 82, 102.)
208. — A Mechanical Cause of the Lamination of Sandstone not hitherto noticed. (Nature, t. 37, p. 222.)
209. **Meunier, St.** — Recherches sur l'origine et le mode de formation de la Bauxite, du fer en grains et du gypse, 7 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 2. — Id., P. v., t. 2, p. 5.)
210. **Meyer, M. W.** — Die Entstehung der Erde und des Irdischen. Betrachtungen und Studien in den diesseitigen Grenzgebieten unserer Naturerkenntniss. Berlin, in-8, x-400 p.
211. **Monck, W. H. L.** — The causes of the Glacial and Mild Periods, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 187.)
212. **Morgan, C. Lloyd.** — Elevation and Subsidence : a Suggestion, 7 p. (Id., dec. 3, t. 5, p. 291.)
213. **Neumayr, M.** — Ketten-und Massengebirge, 24 p. (Zeitschr. D. u. Œ. Alpenver., t. 19, p. 1.)
213 *bis*. **Pavloff, A.** — Types génétiques des formations continentales de l'époque glaciaire et post-glaciaire, 20 p. fig. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 7, p. 243.) en russe, résumé en français.
214. **Prestwich, J.** — The Atmosphere of the Coal-Period, 2+2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 238 et 334.)
215. **Sayles, Ira.** — An Inquiry into the state of Earth's Interior, 5 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 17.)
216. **Schmidt, Th.** — Die Form, Anziehung und materielle Beschaffenheit der Erde. (Programm der K. K. Oberrealschule in Linz, 1887, 23 p., 1888, 42 p. in-8.)
217. **Schwan, P.** — Ueber Aenderungen der Lage der Figur-, und der Rotationsaxe der Erde, sowie über einige mit dem Rotationsproblem in Beziehung stehende geophysische Problem. Berlin, in-4, 51 p.
218. **Schwippel, K.** — Grundzüge des Baues der Erdfeste. Nach den in Ferd. Freiherrn von Richthofen's « Führer für Forschungsreisenden » niedergelegten Ansichten. (Gæa, t. 24, p. 86.)
219. **Shaler, N. S.** — The Crenitic Hypothesis and Mountain-building, 2 p. (Science, t. 11, p. 280.)
219 *bis*. — Origin of the divisions between the layers of stratified rocks, 12 p. (Proc. Boston Soc. Nat. Hist., t. 23, 1887, p. 408.)
220. **Suess, E.** — Das Antlitz der Erde. 3. Theil. Die Meere der Erde. t. 2, IV-703 p., 1 pl. et 2 cartes, Wien et Prag, E. Tempsky.
221. — Ueber unterbrochene Gebirgsfaltung, 7 p. (Sitz. Akad. Wiss. Wien, t. 94, p. 111.)
222. **Taramelli, T.** — Di una vecchia idea sulla causa del clima quaternario, 10 p. (Rendiconti del R. Ist. Lombardo, ser. 2, t. 21, fasc. 9.)*
223. **Thomson, W.** — Polar Ice-caps and their influence in changing sea-levels, 19 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 322.)
224. **Van den Broeck, E.** — Quelques mots au sujet du rôle des formations coralliennes dans les études stratigraphiques, 4 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 148.)
225. **Vézian, Alex.** — Les systèmes de montagnes ; Élie de Beaumont, l'orographie systématique, 29 p. (Ann. Club alpin français, 14e année, p. 398.)
226. **Waagen, W.** — The Carboniferous Glacial Period, translated by R. Bruce Foote. 42 p., 1 pl. (Records Geol. Survey India, t. 21, p. 89.)
227. **White, C. A.** — Mountain-Upthrusts, 10 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 399.)
228. **Yarkovski, J.** — Hypothèse cinétique de la gravitation universelle en connexion avec la formation des éléments chimiques, II-137 p. in-8, Moscou, chez l'auteur (chap. IV : Conséquences géologiques...)
229. **Young, J.** — Sketch of a stratigraphical Table, chiefly for western Europe, 3 p. (Philosophical Magazine, t. 25, p. 274.)
Voir en outre le n° 42.

IV. — VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE.

230. **Bertelli, P. T.** — Brevi considerazioni sulla causa dei terremoti, 2 p. (Boll. Soc. meteorol. ital. Moncalieri, sér. 2, t. 7, p. 70.)*

231. — Conferenze sismico geologiche tenuto in Firenze nei giorni 16 e 17 Maggio 1887, 5 p. (Id., t. 7, p. 97.)*

232. **Bonomi, A.** — Vulcani e terremoti, lettura, 24 p. (Atti I. R. Accademia, anno 1887, Rovereto. — Boll. Nat. Siena, 1888, p. 67, 85, 134, 146.)

233. **Bornemann, J. G.** — Ueber Schlackenkegel und Laven. Ein Beitrag zur Lehre vom Vulkanismus, 53 p., 2 pl. (Jahrb d. k. Preuss. Geol. L.-A. für 1887, p. 230 [1888].)

234. **Chistoni, C.** — Sulle relazioni tra le arce sismiche e le linee isognatiche. (Soc. Ingegneri ed Architetti Italiani, II, 1887.)

235. **Desplantes, F.** — Les tremblements de terre, in-8°, 121 p., fig., Limoges.*

236. **Ewing, J. A.** — The duplex pendulum Seismograph. (Nature, t. 38, p. 30.)

237. — Earthquakes and how to measure them, 3 p. (Id., t. 38, p. 299.)

238. **Falb, R.** — Ueber Erdorschütterungen. (Gartenlaube, 1888, n° 15.)

239. **Forster, W. G.** — Seismology; a paper on earthquakes in general; together with a new theory of their origin, developed by the introduction of submarine telegraphy, 68 p., London, Waterlow and sons, 1887.

240. **Fouqué, F.** — Les tremblements de terre, in-8°, 328 p. Paris, chez Baillière.

241. — La vitesse de propagation des secousses à travers le sol, 8 p. (Revue scientifique, 3° série, 8° année, 1er semestre, p. 97.)

242. **Fouqué F. et Michel Lévy, A.** — Mission d'Andalousie. Etudes relatives au tremblement de terre du 25 décembre 1884. Expériences sur la vitesse de propagation des secousses dans les sols divers, in-4, 27 p., 6 pl. (Mém. présentés par divers savants à l'Acad. des Sciences.)

243. — Vitesse de propagation des secousses à travers le sol, 7 p. (Revue scientifique, 3° série, 8° année, 1er semestre, p. 160.)

244. **Garnett, W.** — Report of the Committee appointed to inquire into the observations of earth tremors with the wiew of determining their connection (if any) wilh the issue of gas in mines. — Observations de MM. Lebour, Steavenson, Walton Brown, 13 p., 10 pl. (Trans. North of England Inst. Mining, t. 37, p. 55.)

245. **Girard, J.** — Les tremblements de Terre. (Revue de Géogr., t. 22, p. 241, 354.)

246. **Grablowitz, G.** — Sulla sistemazione delle osservazioni geodinamiche regolari, in-4°. (Ann. dell'Ufficio centr. di Meteor. e di Geodinamica, t. 8, Parte IV, 1886.)*

247. **Hardcastle, J.** — On the cause of volcanic action, 4 p. (Trans. and Proc. New Zealand Institute, t. 19, p. 338.)*

248. **Heim, A.** — Zur Erdbebenfrage, 20 p. (Vierteljahrsschrift der Zürcher naturf. Gesellsch., 1887, p. 129.)*

249. — Zur Prophezeiung der Erdbeben. (Naturwissenschaftl. Wochenschrift, II, 1888, nos 25-26. — Gæa, t. 24, p. 282.)

250. **Jervis, W. P.** — On Earthquakes (analyse), 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 87.)

251. **Johnston-Lavis, H. J.** — On the conservation of Heat in volcanic Chimneys, 2 p. (Brit. Ass., Bath Meeting.)

252. **Klein, H. J.** — Unterseische Erdbeben und Vulkanausbrüche. (Gæa, 1888, Heft 8.)

253. **Knott, Cargill G.** — Earthquakes and Earthquake Sounds, as illustrations of the General Theory of elastic Vibrations, 22 p. (Trans Seism. Soc. of Japan, t. 12, p. 115.)

254. **Könen, A. von.** — Ueber Erscheinungen bei Erdbeben und vulkanischen Eruptionen, 3 p. (Naturwissenschaftliche Rundschau, t. 3, n° 16.)

255. **Meunier, St.** — Action de l'eau dans les phénomènes volcaniques et sismiques, 3 p. (Revue scientifique, t. 42, p. 821.)

256. **Milne, J.** — Note on some effects produced by Earthquakes upon the Lower Animals, 4 p. (Trans. Seism. Soc. of Japan, t. 12, p. 1.)
257. — Note on the Sound Phenomena of Earthquakes, 10 p. (Id., t. 12, p. 53.)
258. — On certain seismic Problems demanding Solution, 7 p. (Id., t. 12, p. 107.)
259. — Pendulum Seismometers, (Nature, t. 37, p. 570.)
260. **Milne** [d'après **J.**]. — Earth Tremors and the Wind, 3 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 388.)
262. **Newberry, J. S.** — Earthquakes, what is known and believed about them by geologists, 18 p. (Trans. New York Ac. Sc., t. 6, p. 18.)
263. **Noguès, A. F.** — Sur la vitesse de transmission des ébranlements souterrains, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1110.)
264. **Ponto, M.** — Earthquakes; their history, phenomena, and probable causes; new and revised edition, in 8°, 218 p., London 1887. *
265. **Ricciardi, L.** — Sull'azione dell'acqua del mare nei vulcani, 5 p. (Gazetta chimica italiana, t. 17. — Atti Soc. ital. Sc. Nat., t. 31, n° 3.)
266. **Rossi, S. de.** — Relazioni del Vulcanismo con la storia, l'industria, l'arte e le bellezze naturali in Italia, 34 p. (Bull. Vulc. ital., t. 15, p. 1.)
267. **Rudolph.** — Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen. Vortrag. (Jahresber. d. Ver. f. Erdk. Metz, t. 10, 1887-88, p. 129.)
268. **Sanna Solaro, G. M.** — I Terremoti : ricerche sulle cause che li producono. Prato, Ghiachetti, in-8, 208 p., 1887.
269. **Scapini, G.** — Memorie storiche degli antichi terremoti, riordinate cronologicamente, con indice alfabetico delle principali città, luoghi ed autori che ne fanno menzione, con l'aggiunta degli antichi geografi. Genova, 64 p., in-8.
270. **Schmidt, A.** — Wellenbewegung und Erdbeben. Ein Beitrag zur Dynamik der Erdbeben, 23 p., 2 pl. (Jaresh. d. Vereins fur vaterl. Naturkunde in Württemberg, t. 44, p. 248.)
271. **Sekiya, S.** — Earthquake measurements of recent years, especially relating to vertical Motion, 24 p. (Trans. Seism. Soc. of Japan, t. 12, p. 83.)
272. **Sekiya** [d'après]. — A model of an Earthquake. (Nature, t. 37, p. 297.)
273. **Serpieri, A.** — Scritti di sismologia, nuovamente raccolti e pubblicati da g. Giovannozzi. Parte 1. Il Terremoto del 12 marzo 1873. Firenze, in-8, VIII-217 p.
274. **Shaler, N. S.** — Volcanoes. (Scribner's Magazine, Febr. 1888.)
275. **Travers, T. L.** — Notes in reference to the prime causes of the phenomena of Earthquakes and Volcanoes, 8 p. (Trans. and Proc. New-Zealand Institute, t. 19, p. 331.) *
276. **Vergara, F. J.** — Tremblores de tierra, 3 p. (Revista de minas de Bogota, 1888, p. 343.)
Voir en outre le n° 42.

V. — PÉTROGRAPHIE, GÎTES MÉTALLIFÈRES, GÉOLOGIE CHIMIQUE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

277. **Abbot, W. J. L.** — The formation of Agates, 14 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 80.)
278. **Achiardi, A. d'.** — Guida al Corso di Litologia, parte I, in-8°, 283 p., Pisa. *
279. **Bayley, W. S.** — Petrographical News. (American Naturalist, t. 22, p. 61, 167, 247, 347, 452, 527, 732, 837.)
280. — Synopsis of Rosenbusch's new scheme for the classification of massive rocks, 22 p. (Id., t. 22, p. 207 et 295.)
281. **Bonney, T. G.** — Prof. Rosenbusch's Work on Petrology. (Nature, t. 37, p. 557.)
282. **Bourgeois, L.** — Sur la reproduction artificielle de l'hydrocérusite, sur la composition chimique de cette espèce minérale et sur la constitution du blanc de céruse, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1641.)

283. — Sur la présence de la cassitérite dans les scories de la fonte du bronze et sur une nouvelle méthode de reproduction de cette espèce minérale, 4 p. (Bull. Soc. franç. Minér., t. 11, p. 58.)
284. **Brough, Bennett H.** — A Treatise on Mine-Surveying, London, Charles Griffin and Co., in-8, 282 p., 101 fig.
285. **Cadell, H. M.** — The utilisation of Waste Lands, 14 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 366.)
286. **Calderon, S.** — La sal comun y su papel en el organismo del globo, 68 p. (An. Soc. esp. Hist. nat., t. 17, p. 367.)
287. **Cohen, E.** — Ueber eine verbesserte methode der Isolirung von Gesteinsgemengtheilen vermittelst Flussäure, 3 p. (Mitt. naturwiss. Vereines f. Neuvorpommern u. Rügen, 20.Jahrg. 1888.)
288. **Cole, Grenville, A. J.** — On simple Apparatus for the use in the Observations of Flame-Reactions, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 314.)
289. **Collins, J. H.** — On the Nature and Origin of Clays : the composition of Kaolinite. (Miner. Mag., t. 7, p. 205.) *
290. **Cornish, V.** — On the artificial Reproduction of Minerals and Rocks. (Trans.Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 477.) *
291. **Cornish, V. and Kendall, P. F.** — On the mineralogical constitution of calcareous organisms, 7 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 66.)
292. **Curie, J. et Flamand, G. B, M.** — Etude des scories résultant de la fusion de meules d'alfa (graminées). — Observations de M. Pomel, 1 p. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 182.)
293. **Dana, E. S.** — Preliminary notice of Beryllonite, a new Mineral, 2 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 290.)
294. **Dana, E. S. and Penfield, S. L.** — On the crystalline form of Polyanite, 6 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 243.)
295. **Dawson, J. W.** — Specimens of Eozoon canadense and their geological and other relations. Montreal, Dawson Brothers, in-12, 106 p.
296. **Des Cloizeaux.** — Note sur les propriétés optiques de la pharmacolite naturelle et sur leur comparaison avec celles des cristaux artificiels de M. Dufet, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1215.)
297. — Sur les caractères optiques de la haidingerite, 1 p. (Id., t. 106, p. 1218.)
298. — Note sur la crucite, 2 p. (Bull. Soc. franç. Minér, t. 11, p. 63.)
299. **Dœlter.** — Sur la reproduction artificielle des micas et sur celle de la scapolite, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 42.)
300. **Dufet, H.** — Notices cristallographiques, 6 p. (Bull. Soc. franc. Minér., t. 11, p. 143.)
301. **Dupont, Ed.** — Remarques sur l'importance de la recherche de l'origine des dépôts, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 151.)
302. — Sur une méthode propre à déterminer l'origine des calcaires, 2 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 44.)
303. **Endlich, J. M.** — On some interesting Derivations of Mineral Names, 12 + 15 p. (Amer. nat., t. 22, p. 21, 128.)
304. **Franzenau, A.** — Untersuchungen über die Beständigkeit der Winkelwerthe des Datolithes der Seisser-Alpe, 7 p., 1 pl. (Mat. u. Naturw. Berichte aus Ungarn, t. 5, p. 241.)
305. **Gorgeu, A.** — Sur une pseudomorphose de l'Acerdèse. Production artificielle de la pyrolusite, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1101.)
306. **Green.** — On some structures common in subaerial Lavas, 4 p. (Trans. Leeds Geol. Ass., part. III, p. 118.)
307. **Hatch, F. H.** — Glossary of terms used in describing Rocks, gr. in-8, 31 p. (Reprinted from Teall's British Petrography.)
308. **Harker, A.** — Notes on Hornblende as a Rockforming Mineral, 4 p. (Miner. 1888, p. 31.)
309. **Heim, A.** — Zur Klassification der Krystallinischen Schiefer, 6 p. (Etude sur les Schistes Cristallins, Congrès de Londres.)
310. — On the classification of the Crystalline Schists, 2 p. (Nature, t. 38, p. 524.)
311. **Hilgard, E. W.** — Classification of soils. (Science, t. 12, p. 192.)
312. **Hodgkinson, A.** — On cavities in Minerals containing fluid with vacuoles in motion and other enclosures. (Proc. Manchester literary and phil. Soc., t. 26, p. 81.) *
313. **Hutton, F. W.** — Hints on making thin sections of Rocks, 3 p. (Trans. Geol. Soc. Australasia, t. 1, p. 79.)

314. **Iddings, J. P.** — On the Origin of Primary Quartz in Basalt, 14 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 208.)
315. **Inostranzeff, A.** — Sur la variabilité de la concentration et de la composition des sources minérales, 13 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 85.)
316. **Irving, A.** — Rock-metamorphism considered from the chemical and physical side, being a thesis of dissertation written for the doctorate in science in the University of London, in-8°. *
317. **Johnstone, Al.** — On the macroscopic Determination of igneous Rocks, 12 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 488.)
318. **Joly, J.** — On a method of determining the Specific gravity of Small quantities of dense or porous rocks, 5 p. (Philosophical Magazine, t. 26, p. 29.)
319. **Julien, A.** [d'après]. — [On the decomposition of Iron Pyrites], 2 p. (The American Geologist, t. 2, p. 344.)
320. **Klement, C.** — Analyses chimiques de quelques minéraux et roches de la Belgique et de l'Ardenne française, 28 p. (Bull. Musée d'Hist. nat. Belgique, t. 5, p. 159.)
321. **Koeller, G.** — Les fractures des filons, des gîtes en amas et des gîtes stratifiés, 24 p., 2 pl. (Journ. des Mines russe, n° 12, p. 359.) En russe. *
322. **Kokscharoff, N.** — Mursinskite, nouveau minéral, 20 p. (Mém. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, t. 23, p. 139.) — En russe. *
323. **Kosmann.** — Ueber Hydratisirung der unorganischen chemischen Verbindungen und die Constitution der wasserhaltigen Mineralien, 12 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 200.)
324. — Ueber die Ursachen der Iso- und Dimorphie im Anschluss an den Wassergehalt der Mineralien und anorganischen Salze, 11 p. (Id., p. 237.)
325. **Kunz, G. F.** — Diamonds in Meteorites, 2 p. (Science, t. 11, p. 118.)
326. **Lacroix, A.** — Note sur une association de sillimanite et d'andalousite, 6 p. (Bull. Soc. française Minér., t. 11, p. 150.)
327. **Lebour, G. A.** — On thinolite and jarrowite, 1 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 700.)
328. **Lehmann, J.**— Bemerkungen zu einigen neuere Arbeiten über Krystallinisch-schiefrige Gesteine, 13 p. (Etudes sur les Schistes cristallins, Congrès de Londres.)
329. — Remarks on some of the more recent publications dealing with the Crystalline Schists, 3 p. (Nature, t. 38, p. 549.)
330. **Lemberg, J.**— Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten, 42 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 559.)
331. — Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit, 3 p. (Id., t. 40, p. 357.)
332. **Lewis, H. Carvill.** — The Matrix of the Diamond, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 720, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 129.)
333. **Liebisch, Th.** — Ueber eine besondere Art von homogenen Deformationen, 16 p., 1 pl. (N. Jahrb., Beilage-Band 6, p. 105.)
334. **Loewinson-Lessing, F.** — Quelques considérations génétiques sur les diabases, les gabbros et les diorites, 11 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 82. — Id. P. v., t. 2, p. 146.)
335. — Zur Bildungsweise und Classification der klastischen Gesteine, 8 p. (Tschermak, Min.-Petrogr. Mitt., p. 528.)
336. **Lossen, K. A.** — Einige Fragen zur Lösung des Problems der Krystallinischen Schiefer, nebst Beiträgen zu deren Beantwortung aus dem Paläozoicum, 12 p. (Etudes sur les schistes cristallins, Congrès de Londres.)
337. — Some questions connected with the problem presented by the crystalline Schists, together with Contributions to their solution from the paleozoic formations, 3 p. (Nature, t. 38, p. 522.)
338. **Mallard, E.** — Examen de diverses substances cristallisées, préparées mais non décrites par Ebelmen, 34 p. (Ann. des Mines, 8e série, t. 12, p. 427.)
339. **Markofnikoff, B.** — Dihydrothénardite, nouveau minéral, 3 p. (Journ. Soc. Phys. Chim. russe, t. 19, p. 252.) — En russe *
340. **Mauer, W.** — Primer of Micro-Petrology, London, office of *Life-lore*.
341. **Mayer-Eymar.** — Tableau des terrains de sédiment, 8 p. lithographiées.
342. **Mc Mahon, C. A.** — On a mode of using the Quarz Wedge for estimating the Strength of the double Refraction of minerals in thin slices of Rocks, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 548.)

344. **Michel-Lévy, A.** — On the Origin of the Primitive Crystalline Rocks, 2 p. (Nature, t. 38, p. 525.)
345. **Michel-Lévy, A. et Lacroix, A.** — Les Minéraux des roches I. Application des méthodes minéralogiques et chimiques à leur étude microscopique, par A. Michel-Lévy. II. Données physiques et optiques, par A. Michel-Lévy et Alf. Lacroix, gr. in-8°, 218 fig., 1 pl., Paris, Baudry.
346. **Miers.** — Contribution to the study of Pyrargyrite and Proustite, 65 p. (Miner. Mag. and Journ. Miner. Soc., t. 8, p. 38.) *
347. **Molinari, F.** — Le funzioni della silice nella crosta terrestre, 40 p. (Atti Soc. ital. Sc. nat., t. 30, p. 311.)
348. **Norman, A. T.** — Iron as a colouring matter of Rocks. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 284.) *
349. **Ochsenius, C.** — On the formation of Rock-salt Beds and Mother-liquor Salts, 7 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1888, p. 181.)
350. — Ueber die Bildung von Steinsalzflötzen und Mutterlaugensalzen, 8 p. (Congrès géol. internat., 3eme session, Berlin, 1885, p. 63.)
351. **Panebianco, Ruggero.** — Sulla nomenclatura dei minerali, 10 p. (Atti R. Istit. veneto sc. lett. ed arti, t. 6.)
352. **Penrose, R. A. F.** — The nature and Origin of Deposits of phosphate of Lime, in-8, 143 p. (Bull. U. S. Geol. Survey, n° 46.)
353. **Platnauer, H. M.** — Notes on some crystals of Celestine. (Ann. Rep. of Yorkshire Phil. Soc. for. 1887, p. 34.) *
354. **Pohlig.** — « Chlorosapphir », eine neue Edelsteinart aus dem Siebengebirge, 2 p. (Verh. Nat. Ver. der Preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 44.)
355. **Prendel, R.** — Wiluit. Vergleichend-mineralogische Untersuchungen, 48 p., 1 pl. (Mém. Soc. Nat. de la Nelle Russie, Odessa, t. 12, n° 2, p. 1.) — en russe.
356. **Quinn, E. P.** — On a simple method of projecting upon the screen Microscopic Rock Sections, both by ordinary and by polarised light, 1 p. (Brit. Ass., Manchester metting, p. 725.)
357. **Renard, A.** — La reproduction artificielle des roches volcaniques, 9 p. (Revue Scientifique, t. 41, n° 23, p. 705.)
358. **Reusch, Hans.** — On meteorites, 16 p. (Amer. Journ., t. 22, p. 97.)
359. **Ricciardi, L.** — Sulle roccie eruttive subaere e submarine e loro classificazione in due periodi. Reggio-Emilia, 1887. *
360. — Sul graduale passaggio delle roccie acide alle roccie basiche. Reggio-Emilia, 1887. *
361. — Genesi e successione delle rocce eruttive, 26 p. (Atti. Soc. ital. Sc. nat., t. 30, p. 212.)
362. **Römer.** — Stufen von Tarnowitzit, 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. für vaterl. Cultur für 1887, p. 194.)
363. **Rosenbusch, H.** — Microscopical physiography of the rock-making minerals. Translated by J. P. Iddings, New-York, in-8, 333 p.
364. **Rutley, Frank.** — Rock-forming Minerals, London, Thos. Murby, 126 fig.
365. **Sauer, A.** — Ueber Riebeckit, ein neues Glied der Hornblendegruppe, sowie über Neubildung von Albit in granitischen Orthoklasen, 15 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 138.)
366. **Scharizer, R.** — Ueber die chemische Constitution der verschiedenfarbigen Glimmer des Pegmatitgranites von Schüttenhofen, 25 p. (Zeits. für Krystallog., t. 13, p. 449.) *
367. — Der Bertrandit von Pisek, 10 p. (Groth's Zeits. f. Krystallog., t. 14, p. 33.) *
368. **Seaver, J. C. B. P.** — Origin and Mode of Occurrence of Gold-bearing veins and the associated minerals, 34 p. (Journ. and Proc. R. Soc. New South Wales, t. 21, p. 125.)
369. **Smeeth, W. F.** — An apparatus for separating the mineral Constituents of Rocks, 3 p. (Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 6, p. 58.)
370. **Sollas, W. J.** — A Contribution to the history of Flints, 5 p. (Id., t. 6, p. 1.)
370 *bis*. **Steenstrup, K. J. V.** — Petrografiske noticer, 3 p. (G. F. F., t. 10, p. 113). — Notices pétrographiques.
371. **Sterry-Hunt, T.** — Elements of primary geology, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 704.)
372. — On crystalline Schists, 4 p. (Nature, t. 38, p. 519.)

373. — Les Schistes cristallins, 15 p. (Etudes sur les Schistes cristallins, Congrès de Londres.)
374. — The Classification and Nomenclature of Metalline Minerals, 12 p. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 25, p. 170.)
375. **Stockbridge, H. E.** — Rocks and Soils, their origin, composition and characteristics, chemical, geological and agricultural, in-8°, X-239 p., fig., London. *
376. **Tardy.** — La Houille, 4 p. (Mém. Soc. Sc. nat. Saône-et-Loire.)
377. **Tate, A. N.** — On some Points of Geological Technology, or the Practical Applications of Geological Study. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 19.) *
378. **Tietze, E.** — Das Altersprincip bei der Nomenclatur der Eruptivgesteine, 1 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 166.)
379. **Toula, F.** — Die Steinkohlen, 208 p., 6 pl. (Schriften des Ver. z. Verbreitung naturw. Kentnisse in Wien, t. 28, p. 485.)
380. **Van den Broeck, E.** — A propos du rôle de la Géologie dans les travaux d'intérêt public, 8 p. (Id., t. 2, p. 303.)
381. **Verneuil, A.** — Recherches sur la blende hexagonale phosphorescente, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1104.)
382. **Wallerant, F.** — Des sphérolithes des roches siliceuses et de leur mode de formation, 9 p., fig. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 927.)
383. — Méthodes de détermination de l'orientation des sections planes des minéraux obtenues dans la taille des roches en lames minces, 63 p. (Bull. Soc. française Minér., t. 11, p. 81.)
384. **Wilding, J.** — The use and abuse of Stone in Building. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 91.) *
385. **Winchell, A.** — Geology as a mean of culture. (The American Geologist, t. 2, p. 44 et 100.)
386. **Young, J.** — Quarz as a Rock forming mineral, 11 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 278.)
Voir en outre le n° 575.

VI. — DIVERS.

BIBLIOGRAPHIES, BIOGRAPHIES, CONGRÈS, ETC.

387. **Abich, H.** — Geologische Fragmente, Wien, Hölder, in-4, 46 p., atlas f° 7 pl.
388. **Baker, Marcus.** — Surveys, their kinds and purposes, 6 p. (Science, t. 12, p. 254.)
389. **Bennett, F. J.** — Influence of Geology on the Early Settlements and Roads, 13 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 372.)
390. **Boule, M.** — Essai de paléontologie stratigraphique de l'homme, in-8°, 102 p. (Revue d'Anthropologie.)
391. **Brinton, D. G., Phillips, H. and Snyder, M. B.** — Supplementary Report of the Committee appointed to consider an international language, 8 p. (Amer. Phil. Soc., 7 dec. 1888.)
392. **Capellini, G.** — Relazione a S. E. il Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio, 9 p. (Boll. Com. Geol. Ital., 2eme série, t. 9, p. 331.)
393. **Carez, L.** — Le Congrès géologique international, 4 p. (Revue scientifique, 8e année, 2e semestre, p. 609.)
394. **Chaper, M. et Fischer, P.** — De l'adoption d'une langue scientifique internationale. Rapport présenté à la Société Zoologique de France, le 12 juin 1888, 8 p. (Bull. Soc. Zool. France.)
395. **Claypole, E. W.** — Darwin and Geology, 22 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 152 et 211.)
396. **Cook, George H.** — On the international geological Congress, and our part in it as American geologists [Adress Am. Ass. adv. Sc.] 2 p. (Science, t. 12, p. 92.)

397. **Cope, E. D.** — F. V. Hayden [notice nécrologique], 4 p. (The American Geologist, t. 1, p. 110.)
398. **Cotteau, G.** — La Géologie au congrès géologique de Toulouse en 1887, 23 p. (Bull. Soc. Sc. hist. et nat. de l'Yonne, t. 42, p. 15.)
399. **Davis, W. M.** — Instruction in geological Investigation, 16 p. (American Naturalist, t. 21, p. 810, 1887.)
400. **Dawkins, W. Boyd.** — Address to the Geological Section of the British Association, Bath, 1888, 9 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 459.)
401. — Opening Address [Section C. Geology, Brit. Ass. Adv. Sc., Session Bath, 1888], 3 p. (Nature, t. 38, p. 449.)
402. **Dawson, J. Wm.** — Imperial Geological Union. (Id., t. 38, p. 157.)
403. **Frazer.** — Résumés des rapports des sous-comités américains; congrès géologique international; 4e session, Londres, 1888. Traduit de l'anglais par M. le professeur G. Dewalque, in-8°, 30 p.
404. — A Short history of the origin and Acts of the International Congress of Geologists, and of the American Committee Delegates to it. (The American Geologist, t. 1, p. 3-11 et 86-100.)
405. **Gadow, H.** — The character of the geological formation a factor in zoogeographical Distribution, illustrated by observations in Portugal and Spain, 2 p. (Proc. Cambridge Phil. Soc., t. 6, p. 182.)
406. **Galloway, W. B.** — Science and Geology in relation to the universal deluge, London. *.
407. **Gilbert, G. K.** — Address of the President; the work of the international Congress of Geologists, 24 p. (Proc. Amer. Ass. for Adv. of Science, 36th Meeting, p. 183.)
408. **Hayden, Ferdinand Vandever.** — [Notice Nécrologique], 2 p. (Science, t. 11, p. 1.)
409. **Höck, J.** — Einige Hauptergebnisse der Pflanzen-Geographie in den letzten 20 Jahren. I. Topographische Geobotanik. II. Klimatishe Geobotanik. III. Geologische Geobotanik, Berlin, Friedländer, gr. in-8. (Sammlung Nat. Wiss. Vorträge. Hersg. von E. Huth., t. 2, nos 4 à 10.)
410. **Houzeau de Lehaie, A.** — Congrès géologique international, IVe session, Réunion de Londres, compte rendu sommaire, 7 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 283.)
411. **Ives, James T. B.** — Method of constructing Strata-Maps to represent Stratification or bedding, 3 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 768.)
412. **Judd, J. W.** — The Relations between Geology and the biological Sciences. (Nature, t. 37, p. 401, 424.)
413. — Geological Nomenclature, 2 p. (Id., t. 38, p. 433.)
414. **Köbrich.** — Ein neuer Apparat zur Ermittelung des Streichens der Gebirgsschichten in Bohrlöchern, 4 p. (Zeitschr. für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate, t. 36, p. 256.)
415. **Lehmann, J.** — Zur Erinnerung an Gerhard vom Rath, 15 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2.)
416. **Marcou, J.** — Sur les cartes géologiques à l'occasion du Mapoteca geologica americana, 32 p. (Mém. Soc. Emulation du Doubs, 16 avril 1887.)
417. **Margerie, Emm. de.** — Les progrès de la Géologie, 42 p. (Compte rendu des travaux du Congrès bibliographique international.)
418. **Meunier, Stan.** — Disposition à donner au tableau synoptique des terrains stratifiés, 2 p., 1 fig. (Naturaliste, 15 juillet 1888, 10e année, p. 162.)
419. **Œhlert, D. P.** — Notice nécrologique sur M. de Koninck, 12 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 466.)
420. **Pohlig, H.** — Fortschritte und gegenwärtiger Stand der geologischen Forschung. (Unsere Zeit, 1888, Heft 7, p. 18.)
421. **Posepny, F.** — Ueber eine zum allgemeinen Gebrauche sich eignende Richtungsangabe, 4 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 77.)
422. **Prestwich, J.** — Discours d'ouverture du Congrès géologique international; 4e session, Londres, 1888, in-8°, 12 p.
423. — The International Geological Congress. [Inaugural Adress], 4 p. (Nature, t. 38, p. 503.)
424. **Raulin, V.** — Note pour l'histoire des Cartes géologiques, 10 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 947.)
425. **Renevier.** — Congrès géologique international de Londres, en sep-

tembre 1888, 23 p. (Archives Sciences physiques et nat. de Genève. — Eclogæ geologicœ Helvetiæ, 1888, p. 227.)
426. **Rogers, William Barton.** — Memoir of — by F. A. Walker. Washington, Judd and Detweiler, in-8, 13 p.
427. **Stefanescu, G.** — Troisième session du congrès géologique international. Compte rendu présenté à M. le Ministre des Travaux publics, 22 p. (Anuarulu biuroului geologicu, anul 3, p. 88 [en roumain] et 89 [en français].)
428. **Tate.** — On the practical value of a geological Training, 3 p. (Trans. Leeds Geol. Ass., part. III, p. 123.)
429. **Taylor, J. E.** — Geological progresses during the last fifty years, 3 p. (Science Gossip, May 1888, p. 98.) *
430. **Thomson, J.** — Notice of the late professor de Koninck, 4 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 308.)
431. **Ubaghs, C.** — Biographie d'Ignace Beissel, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 193.)
432. **Van den Broeck, E. et Rutot, A.** — Un nouvel appareil portatif de sondage pour reconnaissance rapide du terrain, 62 p., 2 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 135. — P. v. Id., t. 2, p. 159.)
433. **Watts, W. W.** — Outcrops, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 356.)
434. **Williams, H. S.** — Methods of Instruction in general Geology, 11 p. (American Naturalist, t. 21, p. 616, 1887.)
435. Congrès géologique international.— Compte rendu de la troisième session, Berlin, 1885, in-8°, CXLII-546 p.
436. La Direzione. — Il Congresso geologico internazionale di Londra nel Settembre 1888, 9 p. (Boll. Com. Geol. Ital., 2e série, t. 9, p. 322.)
436 *bis*. The international Geological Congress, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 526.)
437. International Geological Congress. — Reports of the British Subcommittees on classification and nomenclature, in-8°, 178 p.
438. The International Geological Congress, 2 p. (Nature, t. 38, p. 415, 518 et 548.)
439. The International Geological Congress. (Science, t. 12, p. 194.)
440. The International Congress of Geologists. Reports of the American Committee, 168 p. (The American Geologist, t. 2, p. 139.)
441. The International Congress of Geologists. London Session, 8 p. (Id., t. 2, p. 363.)
442. The Antiquity of Man; some incidental results of the discussion, 4 p. (Id., t. 2, p. 51.)

EUROPE

443. **Bertrand, M.** — Sur la distribution géographique des roches éruptives en Europe, 45 p., cartes et figures. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 573.)
444. **Bonney, T. G.** — The Sculpture of alpine Passes and Peaks, 9 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 540.)
444 *bis*. — The growth and sculpture of the Alps, 13 p. (Alpine Journal, t. 14, n° 101, p. 38.)
445. **Dawson, J. W.** — On the Eozoic and Palaeozoic Rocks of the Atlantic Coast of Canada in comparison with those of Western Europe and the Interior of America. — Observations de MM. Hicks, Scott, Hinde, Marr, 21 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 797, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 331.)
446. **Kirchhoff, A.** — Länderkunde von Europa, herausgegeben unter fachmännischer Mitwirkung von —. 1ster Theil, 4e Abtheilung. gr. in-8, nomb. cartes, gravures et figures dans le texte. Prague, Vienne, Leipzig, Tempsky-Freytag.
447. **Meurer, J.** — Die Eintheilung der Alpen in Hauptgruppen, 1 carte. (Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik, t. 10, p. 529.)

448. **Prestwich, J., Topley, W. and Goodchild, J. G.** — Geological map of Europe, London.
449. **Richter, E.** — Neue wissenschaftliche Arbeiten über die Alpen. (Mitt. d. K. K. Geogr. Gesellch. Wien, t. 30, p. 612.)
449 *bis*. **Van den Broeck, E.** — La nouvelle carte géologique internationale d'Europe à l'échelle de 1/1.500.000. Présentation d'une feuille spécimen, 6 p. (P. v. Soc. Belge Géol., t. 2, p. 454.)

FRANCE

GÉNÉRALITÉS, GÉOGRAPHIE PHYSIQUE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE, PHÉNOMÈNES ACTUELS, HYDROLOGIE.

450. **Audoynaud.** — Importance agricole de la craie chloritée et des sables verts dans le Sud-Est de la France, 2 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2me partie, p. 891.)
451. **Cotteau, G.** — La Géologie au Congrès scientifique de Toulouse en 1887, et compte rendu du Congrès, 23 p. (Bull. Soc. Sc. hist. et nat. de l'Yonne.)
452. — Les Sciences naturelles à la réunion des délégués des Sociétés savantes, 4 p. (Revue scientifique, 3e série, t. 8, 1er sem., p. 786.)
453. **Dawkins, W. Boyd.** — On the Present state of the Channel Tunnel, and on the Boring at Shakespeare Cliff, near Dover, 2 p. (Brit. Ass., Birmingham Meeting, p. 722.)
454. **Dombrowski.** — Mes chasses aux fossiles dans le Lot-et-Garonne (souvenir géologique), 3 p. (Journ. d'hist. nat. de Bordeaux, 7e année, p. 97.)
455. **Fournier, A.** — Des prétendus dépôts marins de l'époque romaine dans la vallée de la Sèvre à Niort, 16 p., 1 pl. (Bull. Bibl. scientif. de l'Ouest, 1ere année, 2e partie, n° 5.)
456. **Gaudry, A.** — Allocution présidentielle, 6 p. (B. S. G. F., 3eme série, t. 16, p. 454.)
457. **Girard, J.** — Les rivages de la France (côtes de la Manche et de l'Océan), autrefois et aujourd'hui, avec 8 cartes, 3e éd., Paris, Delagrave, in-8, 301 p., illustr.
458. **Girardot, L. A.** — Edmond Guirand; notice biographique pour servir à l'histoire des premières recherches géologiques dans les environs de St-Claude, 36 p. (Mém. Soc. Emul. du Jura.)
459. **Gosselet.** — Leçons sur les nappes aquifères du Nord de la France professées par M. — à la faculté des sciences de Lille en 1886-87, 58 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 249, et Soc. belge Géol., Rep. et Trad., 1888, p. 1.)
460. **Ladrière, J.** — L'ancien lit de la Scarpe, 22 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 217.)
461. **Lamoriguière.** — Note sur les phosphates de la Somme, 3 p. (P. v. Soc. d'hist. nat. Toulouse, 18 juillet 1888.)
462. **Launay, L. de.** — Mémoire sur les sources minérales de Bourbon-L'Archambault, 64 p., 2 pl. (Ann. des Mines, mai-juin 1888.)
463. **Magnin.** — Sur la végétation calcicole des gneiss et des schistes du Lyonnais. — Observations de MM. Timbal-Lagrave, Lignier, Maury, 2 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 252.)
464. **Martel, E. A.** — Sur la traversée de la rivière souterraine de Bramabiau et sur la formation des cañons des causses, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 931.)
465. — Le lac souterrain des Douzes (Lozère). (Bull. Soc. Géogr. Commerciale de Bordeaux, 2e sér., t. 11, p. 221.)
466. **Meunier, St.** — Notes préliminaires sur le puits artésien de la place Hébert, à Paris, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 107.)
467. — Remarquable dépôt de source provenant de Carmaux (Tarn), 2 p., 2 fig. (Naturaliste, 1er févr. 1888.)

468. **Narcy.** — Note sur le pétrole de Gabian, 5 p. (C. R. Soc. Ind. minérale, 1888, p. 50.)
469. **Pillet.** — Récoltes de 1886, 1887 et 1888, 13 p. (Bull. Soc. hist. nat. Savoie, t. 2, p. 216.)
470. **Rouville, P. de.** — La Société Géologique de France à Commentry, 14 p. (Revue scientifique du Bourbonnais, 1re année, p. 213.)
471. **Schlumberger.** — Notice nécrologique sur M. Terquem, 7 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 459.)
472. **Thomas, H.** — Le nouveau puits artésien de Paris, 4 p. (Revue scientifique, 3e série, 8e année, 1er semestre, p. 241.)
473. **Viguier.** — La formation du littoral du département de l'Aude, 24 p. (Bull. Soc. Sc. nat. et phys. de Montpellier, 1re année.)
474. Ministère des travaux publics. — Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur en France et en Algérie pour l'année 1886, avec un appendice concernant l'exploitation des phosphates de chaux et deux tableaux consacrés à la statistique minérale internationale, in-4°, 286 p., cartes géol., Paris, Imprimerie nationale.

Voir en outre 444 et 444 *bis*.

GÉOLOGIE DYNAMIQUE.

475. **Bertrand, M.** — Les plis couchés et les renversements de la Provence. Environs de Saint-Zacharie, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1433.)
476. — Allure générale des plissements des couches de la Provence; analogie avec ceux des Alpes, 3 p. (Id., t. 106, p. 1613.)
477. — Les plis couchés de la région de Draguignan, 3 p. (Id., t. 107, p. 701.)
478. — Un nouveau problème de la géologie provençale. Pénétration de marnes irisées dans le Crétacé, 4 p. (Id., t. 107, p. 878.)
479. — Notes et additions sur le pli du Beausset, 6 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 79.)
480. — Nouvelles études sur la chaine de la Sainte-Beaume; allure sinueuse des plis de la Provence, 31 p., 2 pl. (Id., p. 748.)
481. **Boursault, H.** — Le soulèvement du pays de Bray dans les environs de Survilliers (Seine-et-Oise), 3 p. (Le Naturaliste, 10e année, n° 25.)
482. **Chatellier, du.** — Sur l'affaissement du littoral dans le Finistère, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 797.)
483. **Charrier-Fillon, A.** — L'île de Noirmoutier; II, Contribution à l'étude des mouvements du sol, 47 p., 4 cartes.
484. **Denza, P. F.** — Il terremoto del 23 febbraio 1887. (Boll. Soc. meteor. ital. Moncalieri, ser. 2, t. 7, p. 65, 101.) *
485. **Früh, J.** — Betrachtungen über das Erdbeben vom 23 Febr. 1887. (Appenzeller Zeitung, n° 58, 59 et 60, mars 1887.) *
486. **Goulier, C. M.** — Lois provisoires de l'affaissement d'une partie du sol de la France, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 439.)
487. **Hedinger.** — Das Erdbeben an der Riviera in den Frühlingstagen 1887, 10 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 109.)
488. **Hollande.** — Etudes sur les dislocations des montagnes calcaires de la Savoie, 105 p., 5 pl., 1 carte géol. (Bull. Soc. Hist. nat. Savoie, t. 2, p. 11, 71, 129 et 229.)
489. **Kalecsinszky, A.** — Das Erdbeben in Oberitalien vom 23 Februar 1887, 21 p., 2 pl. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 295. — Le même en hongrois, p. 194.)
490. **Kilian, W.** — Structure géologique des environs de Sisteron (Basses-Alpes), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 358.)
491. **Lapparent, A. de.** — Note sur le mode de formation des Vosges, 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 181.)
492. **Launay, L. de.** — Les dislocations du terrain primitif dans le Nord du Plateau central, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 961.)
493. **Maze, C.** — Los terremotos experimentados en la Liguria y alta Italia, Suiza y occidente y mediodia di Francia en la mañana del 23 Febrero de 1887

9 p. (Revista de los Progresos de las Ciencias exactas etc., t. 22, 1887, — traduction d'un article du « Cosmos ».)

494. **Romieux.** — Sur les directions des lithoclases aux environs de Fontainebleau et leurs rapports avec les inflexions des strates, 5 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 1018.)

495. **Trautschold, H.** — Einige Beobachtungen über die Folgen des Erdbebens vom 23 Februar 1887, auf der Riviera di Ponente, 9 p. (Bull. Soc. Nat. de Moscou, 1888, p. 1.)

496. — Ueber das ligurische Erdbeben vom 23 Febr. 1887, 1 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 170.)

497. **Weiss, Ch. E.** — Mittheilungen über das ligurische Erdbeben vom 23 Februar 1887 und folgende Tage, 11 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 529.)

498. Anonyme. — Tremblement de terre du 15 mai 1888, en Bretagne, 2 p. (La Nature, 16e année, n° 782, p. 410.)

CARTES GÉOLOGIQUES.

499. Carte géologique detaillée de la France. — Feuilles 107, Tours, par MM. Guillier et Kilian; 146, Moulins, par M. de Launay; 166, Clermont, par M. Michel-Lévy; 174, Mauriac, par M. Fouqué; 210, Orange et 222, Avignon, par MM. F. Fontannes et L. Carez.

500. **Carez, L.** — Présentation de la carte géologique de France au 1/500,000e, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 214.)

501. **Jacquot et Michel-Lévy.** — Sur une nouvelle carte géologique de la France a l'échelle de 1/1,000,000, publiée par le service de la carte géologique détaillée de la France, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 793.)

502. **Letellier.** — Carte géologique des deux cantons d'Alençon, 12 p., 1 carte géol. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 481.)

503. **Rey-Lescure, P.** — Notice explicative sur la carte géologique du département du Tarn, 10 p., 1 carte géol. (Id., 2e partie, p. 422.)

504. **Stuart-Menteath.** — Sur la carte géologique des Basses-Pyrénées. — Observations de M. Carez, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 184.)

505. **Vasseur, G. et Carez, L.** — Carte géologique de la France au 1/500,000e; feuilles V S.-O., Le Mans; V S.-E., Orléans; VIII N.-E., Bourges, par M. Vasseur, feuilles X N.-O., X S.-O., XIII N.-O., contenant la légende. Paris, Comptoir géologique.

DESCRIPTIONS LOCALES.

506. **Barrois, Ch.** — Observations sur la constitution géologique de l'Ouest de la Bretagne (3e article), 11 p. (A. S. G. Nord, t. 16, p. 1.)

507. **Bergeron, J.** — Etude géologique de la partie S.-O. de la Montagne Noire, 4 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 477.)

508. **Boissellier, A.** — Sur les plissements du sol dans le massif vendéen, le détroit du Poitou et le bassin de la Charente, 4 p., 1 pl. (Id., 2e partie, p. 524.)

509. **Boursault.** — Excursion géologique à Château-du-Loir et à Aubigné (Sarthe), 2 p., fig. (Le Naturaliste, 11e année, p. 17.)

510. **Boyer, G.** — Remarques sur l'orographie des Monts Jura, in-8, 71 p., 4 pl., 1 carte géol.

511. **Caralp, J.** — Etudes géologiques sur les hauts massifs des Pyrénées centrales (Ariège, Haute-Garonne, Vallée d'Aran), in-8, 512 p.

512. **Cau-Durban, D.** — Vallée de Bethmale (Ariège), mœurs, légendes et coutumes, histoire, courses pittoresques, géologie. Illustrations de F. Regnault, Toulouse, in-8, 47 p.
513. **Cayeux.** — Excursion à Lezennes et à Cysoing, 8 p. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 239.)
514. **Clerc, Ch.** — Etudes de géologie militaire. Le Jura, Paris, Berger-Levrault, IV-215 p., fig. 1 carte.
515. **Collenot.** — Théorie nouvelle à propos des dépôts situés sur le Morvan, sur les failles qui le limitent à l'Ouest, au Nord-Ouest, à l'Est et au Sud-Est, et sur de grandes surfaces établissant le couronnement primitif du Morvan par les terrains secondaires et leur destruction partielle par des phénomènes d'érosion, in-4, 27 p. (Mém. Soc. Sc. Nat. de Saône-et-Loire.)
516. **Fortin, R.** — Excursions géologiques dans le département de la Manche, 5 p., fig. (Bull. Soc. Amis Sc. nat. de Rouen, 23e année, p. 277.)
517. — Coupe d'un sondage pour le percement d'un puits, rue Percière à Rouen. 1 pl. (Id., p. 282.)
518. **Fournier, A.** — Documents pour servir à l'étude géologique du détroit poitevin, 69 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 113.)
519. **Frossard, Ch. L.** — Pouzac; étude minéralogique et géologique, 17 p., Bagnères. (Bull. Soc. Ramond, 23e année, p. 97.)
520. **Gasking, S.** — On the Geology of Rouen, (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 23.)
521. **Gelin, H.** — Etude sur la formation de la Vallée de la Sèvre Niortaise. Saint-Maixent, impr. Reversé, in-8, 56 p. (Mém. Soc. de Statistique, Sc., Lettres et Arts des Deux-Sèvres.)
522. **Girardot, L. A.** — Matériaux pour la géologie du Jura. Recherches géologiques dans les environs de Châtelneuf. Fasc. I. Lons-le-Saulnier, in-8, 172 p.
523. **Gourdon, M.** — Contributions à la géologie des Pyrénées Centrales, 110 p. (Bull. Soc. Ramond, 4e trimestre 1888, p. 1, 264.)
524. **Grossouvre, A. de.** — Observations sur l'origine du terrain sidérolithique. Analogie avec certains dépôts triasiques, 12 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 287.)
525. **Henrivaux, J.** — Conférence faite à la Société de géographie à Laon : Etude sur Saint-Gobain. I. Description historique, géologique du pays. II. Origine, développement de la manufacture des glaces, in-8, 16 p.
526. **Lapparent, A. de.** — La géologie en chemin de fer. Description géologique du bassin parisien et des régions adjacentes, in-12, 608 p., 2 cartes, 1 pl., Paris, Savy. — Compte rendu in Revue générale des chemins de fer, 11e année, 2e semestre, n° 6, par M. M. Cossman.
526 *bis*. **Lory, Ch.** — Coup d'œil sur la structure géologique des massifs primitifs du Dauphiné, in-18, 15 p., 1 pl. (Grenoble, 1887.)
527. **Le Marchand, A.** — Coupe d'un sondage exécuté rue d'Elbeuf à Rouen, 1 pl. (Bull. Soc. Amis Sc. nat. de Rouen, 23e année, p. 276.)
528. **Le Verrier.** — Etude sur la géologie du Forez, 57 p., fig. (Bull. Soc. Ind. min., 3e série, t. 2, p. 155.)
529. **Martel.** — Sur la formation géologique de Montpellier-le-Vieux (Aveyron), 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 509.)
530. **Mieg, M.** — Notice bibliographique sur le Guide du Géologue en Lorraine, par M. le Dr Bleicher, 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 265.)
531. **Portis, A.** — Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi Marittime, 15 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 42.)
532. **Revil, J.** — Les Alpes du Chablais, d'après un mémoire de MM. E. Favre et H. Schardt, 6 p. (Bull. Soc. d'hist. nat. Savoie, t. 2, p. 65.)
533. **Rollier, L.** — Excursion de la Société géologique suisse au Wettenstein et dans le Jura bernois du 8 au 11 août 1888, 28 p., 3 pl. (Eclogæ geologicæ Helvetiæ, 1888, p. 263.)
534. **Rouville, P. de et Torcapel.** — Sur la description géologique des environs de Pont-Saint-Esprit de M. Louis de Sarran d'Allard, 15 p. (Bull. Soc. d'Etude des Sc. nat. de Nîmes, 15e année, p. 17.)
535. **Sarran d'Allard, L. de.** — Description géologique des environs de Pont-Saint-Esprit, 74 p., 2 pl., 1 carte géol., (Mém. Soc. sc. et litt. d'Alais, t. 18, p. 151.)
535 *bis*. **Schmidt, C.** — Geographische und geologische Skizzen aus den Pyrenaën, 1 p., in-8°. Berne?

536. **Viguier.** — Présentation des Etudes géologiques sur le département de l'Aude, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 216.)
537. — Esquisse de la géologie du département de l'Aude, 17 p., 1 carte géol. (Feuille des Jeunes Naturalistes, 19e année, p. 9, 13, 25, 43.)
538. **Zirkel, F.** — Contributions à la connaissance géologique des Pyrénées. Traduit de l'allemand, par Brœmer et Suis, 17 p. (Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, t. 21, p. 69.)

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

539. **Barrois, Ch.** — Sur les modifications endomorphes des massifs granulitiques du Morbihan, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 428.)
540. — Les Pyroxénites des îles du Morbihan, 28 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 69.)
541. — Observations préliminaires sur les roches des environs de Lanmeur, 10 p., 1 pl. (Id., t. 15, p. 238.)
542. **Frossard, Ch. L.** — Zéolithes des Pyrénées, 4 p.
543. — Mineraux pyrénéens, in-8, 6 p.
544. **Goguel, H.** — Minéraux des Pyrénées, 2 p. (Bull. Soc. française Minér., t. 11, p. 155.)
545. — Calcite du pic du Midi, 2 p. (Id., t. 11, p. 156.)
546. **Gonnard, F.** — Sur les mâcles et groupements réguliers de l'orthose de Four-la-Brouque, près d'Issoire (Puy-de-Dôme), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 881.)
547. — Des figures de corrosion naturelle des cristaux de barytine du Puy-de-Dôme, 4 p. (Id., t. 107, p. 407.)
548. — Sur les filons de quartz de Charbonnières-les-Varennes (Puy-de-Dôme), 3 p. (Id., t. 107, p. 667.)
549. — De la genèse des phosphates en arsénio-phosphates plombifères de Roure et de Rosiers (Pontgibaud), 5 p. (Bull. Soc. française Minér., t. 11, p. 35.)
550. — Sur une association de fluorine et de babel-quartz de Villevielle, près de Pontgibaud. (Id., p. 157.)
551. — Addition à une note sur les mâcles et groupements réguliers de l'orthose du porphyre quartzifère de Four-la-Brouque, près d'Issoire (Puy-de-Dôme), 6 p. (Id., p. 177.)
552. — Sur un nouveau gisement de dumortiérite à Brignais (Rhone), 2 p. (Id., p. 264.)
553. — Sur les filons de quartz de Charbonnières-les-Varennes (Puy-de-Dôme), 5 p. (Id., p. 265.)
554. — Des figures de corrosion naturelle des cristaux de barytine du Puy-de-Dôme, 6 p. (Id., p. 269.)
555. — Sur le béryl de la pegmatite de la Grand'Côte, près de Saint-Amand de Tallende (Puy-de-Dôme), 2 p. (Id. p. 274.)
556. **Gosselet.** — [Sur les environs de Deville], 2 p. (A. S. G. Nord, t. 16, p. 26.)
557. **Jannettaz, E.** — Note sur la génite des Pyrénées, 3 p. (Bull. Soc. franç. Minér., t. 11, p. 206.)
558. — Note sur la pharmacolithe de Sainte-Marie-aux-Mines (Vosges), 4 p. (Id., p. 211.)
559. **Lacroix, A.** — Sur la syénite éléolithique de Pouzac (Hautes-Pyrénées), 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1031.)
560. — Note sur quelques minéraux français, 5 p. (Bull. Soc. française Minér., t. 11, p. 70.)
561. — Matériaux pour la minéralogie de la France, 2 p. (Id., p. 148.)
562. **Launay, L. de.** — Note sur les porphyrites de l'Allier, 19 p., fig. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 84.)
563. **Limur, de.** — Périmorphoses de la staurotide de Moustoir-Ac (Morbihan), 3 p. (Bull. Soc. franç. Minér., t. 11, p. 61.)

564. **Michel-Lévy, A.** — Notes sur les roches éruptives et cristallines des montagnes du Lyonnais, 13 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 216.)
565. **Michel-Lévy, A. et Lacroix.** — Note sur un gisement français d'allanite, 4 p. (Bull. Soc. franç. Minér., t. 11, p. 65.)
566. **Montemartini.** — Sulla composizione di alcune roccie della riviera di Nizza. 10 p. (Atti R. Accad. delle Sc. di Torino, t. 23, p. 482.)
567. **Riche, A.** — Note sur la constitution géologique du Plateau lyonnais et particulièrement sur les dépôts d'alluvions le recouvrant, 15 p. (B. S. G. F, 3e série, t. 16, p. 268.)
568. **Rouville, P. de, et Delage, A.** — Pétrographie de l'Hérault; les porphyrites de Gabian, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 665.)
569. **Tavernier, H.** — Roches cristallines dans le canton de Taninge.
570. **Termier**. — Note sur trois roches éruptives interstratifiées dans le terrain houiller du Gard, 7 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 617.)
Voir en outre les nos 320, 506, 784.

TERRAIN PRIMITIF.

571. **Bergeron, J.** — Note sur les terrains primitif, archéen, cambrien et silurien du versant méridional de la Montagne Noire, 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 210.)
572. **Le Verrier.** — Structure des Gneiss, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 699.)
573. **Lory, Ch.** — Sur la constitution et la structure des massifs de schistes cristallins des Alpes Occidentales, 18 p., 1 pl. (Etudes sur les schistes cristallins, Congrès de Londres.)
574. — On the constitution and structure of the Crystalline Schists of the Western Alps, 3 p. (Nature, t. 38, p. 506.)
575. **Michel-Lévy.** — Sur l'origine des terrains cristallins primitifs, 12 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 102.)
576. **Rouville, de.** — Note sur la constitution de la Montagne Noire. Observations de M. J. Bergeron, 4 p. (Id., t. 16, p. 214 et 246.)
Voir en outre les nos 511, 528, 564, 567, 573, 574.

GROUPE PRIMAIRE.

SYSTÈMES CAMBRIEN ET SILURIEN.

577. **Barrois, Ch.** — Sur les faunes siluriennes et dévoniennes de la Haute-Garonne, d'après les découvertes de M. M. Gourdon, 8 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2ème partie, p. 507.)
578. **Bergeron, J.** — Sur le Cambrien et sur l'allure des dépôts paléozoïques de la Montagne Noire, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 760.)
579. — Note sur la présence de la faune primordiale (Paradoxidien) dans les environs de Ferrals-les-Montagnes (Hérault), 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 282.)
580. — Réponse au Dr Frech de Halle, 13 p., fig. (Id., p. 935.)
581. **Bigot, A.** — Note sur les *Homalonotus* des grès siluriens de Normandie, 17 p., 3 pl. (Id., t. 16, p. 419.)
582. **Cayeux, L.** — Excursion faite dans le Boulonnais du 21 au 25 mai par les élèves de la faculté des sciences de Lille, sous la direction de M. Gosselet, professeur, 23 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 319.)
583. — « Grès » dit « Porphyre » de Gognies-Chaussée, 5 p. (Id., t. 16, p. 21.)

584. **Gosselet, J.** — L'Ardenne, 889 p., 12 pl., 1 carte géol. (Mém. pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France.)
585. — Sur la présence de la coticule dans le poudingue de Salm-le-Château et de la biotite dans les schistes qui accompagnent l'arkose gedinienne, 4 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 104.)
586. — Etudes sur l'origine de l'Ottrélite, 1re Etude; l'Ottrélite dans le Salmien supérieur, 89 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 185 et 261.)
587. **Hébert.** — Remarques sur la découverte faite par M. Bergeron de la faune primordiale en France, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 377.)
588. **Munier-Chalmas et Bergeron, J.** — Sur la présence de la faune primordiale (Paradoxidien) dans les environs de Ferrals-les-Montagnes (Hérault). (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 375.)
589. **Roussel, J.** — Sur l'âge des calcaires cristallins des Pyrénées, 10 p., fig., (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 820.)
590. **Rouville, de.** — Note complémentaire sur le prolongement du massif paléozoïque de Cabrières, dans la région occidentale du département de l'Hérault, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1437.)
591. — Sur un horizon à *Trinucleus* du Glanzy (Hérault), 2 p. (Id., t. 107, p. 841.)
592. — Note sur la région paléozoïque orientale de l'Hérault au point de vue de la faune première, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 848.)

Voir en outre les nos 506, 511, 516, 528, 571, 576, 2708.

SYSTÈME DÉVONIEN.

593. **Barrois, Ch.** — Note sur l'existence du genre *Oldhamia* dans les Pyrénées, 4 p., 1 pl. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 154.)
594. **Ladrière.** — Le Givétien à Hon-Hergies-lez-Bavai, son importance, ses limites, son contact avec l'Eifélien, 8 p. (Id., t. 15, p. 162.)
595. **Malaquin.** — Compte rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord à Bachant, Sous-le-Bois, Louvroil, Douzies et Maubeuge. — Observations de M. Gosselet, 16 p. (Id., t. 15, p. 169.)
596. **Roussel, J.** — Nouvelles observations sur les terrains primaires et les terrains secondaires des Pyrénées, 19 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 829.)
597. **Stuart-Menteath, P. W.** — Sur le terrain dévonien des Pyrénées occidentales, 3 p. (Id., t. 16, p. 410.)

Voir en outre les nos 506, 511, 516, 571, 576, 577, 580, 582, 583, 584, 585, 590, 592, 3161, 3162, 3163, 3424.

SYSTÈME PERMO-CARBONIFÈRE.

598. **Barrois, Ch.** — Le bassin houiller de Valenciennes d'après les travaux de MM. A. Olry et R. Zeiller. (A. S. G. Nord, t. 16, p. 48.)
599. **Bergeron, J.** — Etude géologique du bassin houiller de Carmaux, 4 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 492.)
600. **Bertrand, M.** — Sur les bassins houillers du Plateau Central de la France. — Observations de MM. Munier-Chalmas et Gaudry, 12 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 517.)
601. **Laromiguière.** — Le bassin houiller de Commentry (Allier), (analyse de l'ouvrage de MM. Fayol, etc.), 14 p. (Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 22e année, p. 101.)
602. **Launay, L. de.** — Etude sur le terrain permien de l'Allier. — Observa-

tions de M. de Grossouvre, 40 p., 1 tableau (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 298.)
603. **Rouville, de.** — Sur le Permien de l'Hérault, 9 p. (Id., t. 16, p. 350.)
Voir en outre les nos 516, 528, 580, 582, 584, 592, 595, 596, 2729, 3492, 3493, 3545, 3546, 3547.

GROUPE SECONDAIRE.

SYSTÈMES TRIASIQUE ET JURASSIQUE.

604. **Beltrémieux.** — Compte rendu de l'excursion du 7 septembre, à Chatelaillon, 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 814.)
605. **Boissellier.** — Excursions géologiques, 4 p. (Ann. Soc. Sc. nat. Charente-Inf. pour 1887, p. 45.)
606. **Boursault, H.** — Les assises Kimméridgiennes à Boulogne-sur-mer, 2 p. (Le Naturaliste, 10e année, p. 260.)
607. **Fournier, A.** — Monographie géologique de la commune de St-Florent (Deux-Sèvres), 12 p., 1 carte géol., 1 tableau. (Bull. Bibl. scient. de l'Ouest 1re année, 2e partie, no 2.)
608. **Grossouvre, A. de.** — Etudes sur l'étage bathonien, 36 p., 2 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 366.)
609. **Hollande.** — Le Purbeck de la route du Mont-du-Chat, 4 p. (Bull. Soc. d'Hist. nat. de Savoie, t. 2, p. 161.)
610. **Jacquot.** — Sur le gisement et la composition du système triasique dans la région pyrénéenne, 28 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 850.)
611. **Mouret.** — Compte rendu de l'excursion du 16 septembre 1887 à Borrèze (Dordogne), 3 p. (Id., t. 15, p. 912.)
612. **Olivier, E.** — Les terrains jurassiques de la vallée de l'Allier, 5 p., fig. (Revue Scientifique du Bourbonnais, 1re année, p. 73.)
613. **Petitclerc, P.** — Note sur le Lias inférieur, 7 p. (Bull. Soc. Agr. Sc. et Arts de la Haute-Saône, année 1887.)
614. — Faune Kimméridienne de la rive gauche de la Saône, partie comprise entre Chariez et Vellexon (Haute-Saône), 18 p. (Id., année 1888.)
615. **Révil, J.** — Etude sur le Jurassique moyen et supérieur du Mont-du-Chat, 33 p., 1 pl. (Bull. Soc. Hist. nat. Savoie, t. 2, p. 182.)
616. **Roussel.** — Réponse à MM. Viguier et de Lacvivier, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 337.)
617. **Simon, N.** — Description géologique de la formation ferrugineuse des bassins de Longwy, Briey, Esch et de la Moselle, 21 p. (Bull. Soc. Ind. min., 3e série, t. 1, p. 1329.)
618. **Toucas, A.** — Note sur le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur de la vallée du Rhône, 25 p., fig., 1 tableau. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 903.)
619. **Tournier, J.** — Notes géologiques sur le département de l'Ain, 15 p., 1 carte géol. (Feuille des Jeunes Naturalistes, 18e année, p. 51, 110, 131, 144.)
620. **Zeiller, R.** — Sur la présence dans le Grès bigarré des Vosges, de l'*Acrostichides rhombifolius*, Fontaine, 7 p., fig. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 693.)
Voir en outre les nos 511, 531, 582, 589, 596, 641 *bis*, 2791, 3017, 3034, 3037, 3122, 3238, 3239, 3330.

SYSTÈME CRÉTACÉ.

621. **Arnaud.** — Aperçu général sur la Craie du Sud-Ouest, 5 p., 1 tableau, 1 carte géol. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 15, p. 809.)
622. — Compte rendu de l'excursion à Saint-Cirq et de Saint-Cirq à Beaumont de Périgord, 5 p. (Id., p. 841.)
623. — Résumé général des observations sur la Craie du Sud-Ouest, 28 p. (Id., p. 884.)
624. — Compte rendu de l'excursion à Montignac-sur-Vezère, 5 p. (Id., p. 914.)
625. **Augé.** — Note sur la Bauxite, son origine, son âge et son importance géologique, 6 p. (Id., t. 16, p. 345.)
626. **Batault.** — Gisement de phosphate de chaux dans la Somme, 1 p. (C. R. Soc. Ind. Min., 1888, p. 49.)
627. **Bertrand, M.** — Compte rendu de l'excursion du lundi 12 septembre, aux carrières de Chancelade, 7 p. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 15, p. 834.)
628 **Boursault, H.** — La Craie aux environs d'Albert (Somme), 3 p., fig. (Le Naturaliste, 10ᵉ année, p. 185.)
629. **Carez, L.** — Note sur le terrain crétacé de la vallée du Rhône et spécialement des environs de Martigues (Bouches-du-Rhône), 6 p., 1 pl. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 16, p. 504.)
630. **Collot.** — Compte rendu de l'excursion au Port-des-Barques, à l'île Madame et à Piédemont, 5 p. (Id., t. 15, p. 818.)
631. — Compte rendu de l'excursion du 15 septembre au Sud de Belvés et du voyage à Sarlat, 7 p. (Id., p. 869.)
632. **Deecke, W.** — Die Foraminiferenfauna in Aptien von Carniol (Basses-Alpes), 5 p. (Mitth. des naturwiss. Ver. für Neuvorpommern und Rügen, t. 19.)
633. **Depéret, Ch.** — Note sur l'existence d'un horizon à faune saumâtre dans l'étage turonien supérieur de la Provence, 15 p. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 16, p. 559.)
634. **Dollfus, G.-F.** — Notice sur une nouvelle Carte géologique des environs de Paris, 123 p., 2 cartes. (Congrès géol. internat., 3ᵉ session, Berlin, 1885, p. 98.)
635. **Gosselet.** — [Récentes découvertes de phosphates de chaux aux environs de Forest et de Vertain], 2 p. (A. S. G. Nord, t. 16, p. 12.)
636. — Leçons sur les gîtes de phosphate de chaux du Nord de la France, 21 p., fig. (Id., t. 16, p. 27.)
637. **Gourret, P. et Gabriel, A.** — La bauxite et les étages qui la recouvrent dans le massif de Garlaban, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1551.)
638. — Le Crétacé de Garlaban et d'Allauch (Bouches-du-Rhône), 40 p., 1 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 297. — Id., P. v., t. 2, p. 220.)
639. **Hébert, Edm.** — Le terrain crétacé des Pyrénées; deuxième partie ; terrain crétacé supérieur (suite), 17 p., fig. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 16, p. 731.)
640. — Remarques sur la zone à *Belemnitella plena*, 6 p. (Id., t. 16, p. 485.)
641. **Huet.** — Sur le puits artésien de la Chapelle, à Paris. — Observations de M. Daubrée, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 150.)
641 *bis*. **Kilian, W.** — Description géologique de la montagne de Lure, 458 p., 3 cartes géolog., 7 pl. (Ann. Sc. géol.)
642. **Lacvivier, C. de.** — Contribution à l'étude des terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude, 10 p. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 16, p. 246.)
643. **Ladrière, J.** — Sur les dépôts phosphatés de Montay et de Forest (Nord), 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 960.)
644. — Les dépôts phosphatés de Montay et de Forest. — Observations de MM. Gosselet et Lemonnier, 9 p., fig. (A. S. G. Nord, t. 16, p. 13.)
645. **Meunier, St.** — Conditions géologiques du gisement phosphaté de Beauval (Somme), 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 214.)
646. **Mouret.** — Compte rendu de l'excursion du 16 septembre aux mines de Simeyrols, 8 p. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 15, p. 875.)
647. **Peron, A.** — Présentation des Notes pour servir à l'histoire du terrain de Craie dans le Sud-Est du bassin parisien, 4 p. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 16, p. 482.)
648. **Roussel, J.** — Sur la composition du Danien supérieur et de l'Eocène des Petites-Pyrénées, des Corbières et de la Montagne Noire, 11 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2ᵉ partie, p. 459.)

649. **Seunes, J.** — Note sur le Crétacé supérieur des Pyrénées Occidentales, 12 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 779.)
650. **Zurcher.** — Compte rendu de l'excursion du 14 septembre 1887 aux environs de Beaumont, 4 p. (Id., t. 15, p. 845.)
651. **Zurcher et Arnaud.** — Compte rendu de l'excursion à Meschers et Talmont, 9 p. (Id., t. 15, p. 824.)

Voir en outre les nos 450, 461, 511, 513, 535, 582, 589, 596, 605, 616, 618, 619, 2791, 2818, 2996, 2997, 3013, 3268, 3548, 3549.

GROUPE TERTIAIRE.

652. **Baichère, l'abbé.** — Sur le passage du calcaire de Ventenac à la formation à lignite du Languedoc, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 796.)
653. **Benoist.** — Note sur les gisements tertiaires des environs de Beaumont. — Observations de M. Bertrand, 7 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 849.)
654. — Sur les espèces de nummulites recueillies dans le forage du puits artésien à Mauvezin, commune de Moulis, 2 p. (Actes Soc. linn. Bordeaux, t. 41, p. XLVI.)
655. — Tableau synchronique des formations tertiaires du Sud-Ouest de la France, du bassin de Paris, du bassin de Mayence et du Vicentin. (Id., t. 41, p. 191.)
656. — [Forage à Libourne], 4 p. (Id., 1888, p. III.)
657. — [Sondages entre Bordeaux et Cussac], 5 p., fig. (Id., 1888, p. XXVII.)
658. — [Coupe géologique entre Plassac et Roque de Tau]. — Observations de M. Fallot, 3 p. (Id., 1888, p. XXXIII.)
659. — [Sur les couches à Nummulites du Sud-Ouest de la France], 3 p. (Id., 1888, p. XXXV.)
660. **Bertrand, M.** — Sur les gisements tertiaires observés autour de Beaumont, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 848.)
661. **Boule, M.** — Notes sur le bassin tertiaire de Malzieu (Lozère), 5 p. (Id., t. 16, p. 341.)
662. **Boursault.** — Les grès de Beauchamp dans les environs de Crépy-en-Valois, 2 p., 3 fig. (Naturaliste, 1er juin 1888.)
663. **Cabane.** — Note sur l'excursion géologique de Sainte-Foy, 6 p. (Actes Soc. linn. Bordeaux, t. 41, p. LVII.)
664. **Cotteau.** — Compte rendu de l'excursion au gisement tertiaire de Saint-Palais, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 822.)
665. **Couvreur.** — Analyse de : Sur la corrélation de quelques couches de l'Eocène dans les bassins tertiaires de l'Angleterre, de la Belgique et du Nord de la France, d'après le professeur Prestwich. — Observations de M. Gosselet, 8 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 146.)
666. **Degrange-Touzin.** — [Couche fluvio-marine observée à Balizac], 3 p. (C. R. Soc. linn. Bordeaux, 1888, p. XXXI.)
667. — Compte rendu géologique de l'excursion faite à Bazas le 1er juillet 1888, — Observations de MM. Fallot, Benoist, 10 p. (Id., 1888, p. XLV.)
668. — Note géologique sur les environs de Bazas et sur une coupe relevée à Cazats, 6 p. (Id., 1888, p. LXI.)
669. — Notes géologiques sur le Bazadais, 37 p., 1 pl. de coupes. (Id., 1888, p. LXXII, LXXXVIII, XCIII et CXI.)
670. — Compte rendu géologique de la première excursion trimestrielle à Vertheuil et à Saint-Estèphe, 6 p. (Actes Soc. linn. Bordeaux, t. 41, p. XLI.)
671. — Coupe géologique de Gardegan à Castillon par Belvez, 3 p. (Id., t. 41, p. LXII.)
672. **Depéret, Ch.** — Observations sur la note posthume de F. Fontannes sur les terrains traversés par le tunnel de Collonges, 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 339.)

673. **Fallot, E.** — Quelques remarques à propos d'une note de MM. Potier et Vasseur sur les sables du Périgord. — Observations de M. Benoist, 5 p. (C. R. Soc. linn. Bordeaux, 1888, p. XXXIX.)
674. — Compte rendu géologique de la deuxième excursion trimestrielle, faite le 8 mai 1887, à Sainte-Foy-la-Grande, 4 p. (Actes Soc. linn. Bordeaux, t. 41, p. LIII.)
675. — Note sur l'Oligocène des environs de Saint-Emilion et de Castillon, 2 p. (Id., t. 41, p. LXIX.)
676. **Gardner, J. St.** — On the correlation of the Grès de Belleu with the Lower Bagshot, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 188.)
677. **Landesque, L.** — Sur le calcaire à Paleotherium de l'Agenais et du Périgord, 9 p., fig. (B. S. G. F., 3e série, t. 17, p. 16.)
678. — L'Agenais et le Périgord dans les époques du Miocène inférieur et du Miocène moyen, 14 p., fig. (Id., t. 17, p. 24.)
679. **Malaquin, A.** — Coupe d'une carrière située au Sud-Est de Vertain, 3 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 67.)
680. **Marty.** — Le gisement de Tournan, 1 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 272.)
681. **Pépratx, E.** — Mer tertiaire du Roussillon, 3 p. (Soc. Pyrénées-Orientales, 1888, p. 107.)*
682. **Potier et Vasseur, G.** — Sur l'âge des sables du Périgord, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 632.)
683. **Prestwich, J.** — On the Correlation of some of the Eocene Strata in the Tertiary Basins of England, Belgium and the North of France, 24 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 88, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 92.)
684. **Tardy.** — Aperçu sur les terrains tertiaires de la région S.-O. du Plateau central, 8 p., 1 tableau. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 856.)
685. **Vasseur.** — [Sur l'âge des sables du Périgord]. — Observations de M. Benoist, 3 p. (C. R. Soc. linn. Bordeaux, 1888, p. LVIII.)
686. **Viguier.** — Sur l'Oligocène du bassin de Narbonne et la formation des couches à végétaux d'Armissan, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1182.)
687. — Sur le Pliocène de Montpellier, 3 p. (Id., p. 1476.)

Voir en outre les nos 528, 595, 619, 634, 641, 648, 2705, 2706, 2719, 2786, 2787, 2789, 2822, 2823, 2829, 2830, 2844, 2866 à 2872, 2874 à 2878, 2907, 2912, 2926, 3022, 3023, 3099, 3117, 3246, 3356, 3425, 3430.

GROUPE QUATERNAIRE.

688. **Bosteaux.** — Découverte d'un squelette d'Auroch à Cernay, 2 p. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 204, et 2e partie, p. 398.)
689. **Chauvet, G.** — Coup d'œil sur la période néolithique dans le département de la Charente, in-8°, 15 p., 1 pl.
690. **Cuvier, F.** — Communication sur la découverte d'un bois de renne à Saint-Clair, 3 p. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Lyon, t. 7, p. 18.)
691. **Dharvent.** — Silex de Saint-Pol, 1 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 216.)
692. **Hardy, M.** — Découverte d'une sépulture de l'époque quaternaire à Raymonden, commune de Chancelade (Dordogne), 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 1025.)
693. **Ladrière.** — Découverte d'un silex taillé et d'une défense de Mammouth à Vitry-en-Artois, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 513. — Matériaux pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, 3e série, t. 5, p. 148. — A. S. G. Nord, t. 15, p. 108.)
694. **Landesque, l'abbé L.** — Excursion du 13 septembre aux grottes et abris de la commune de Tayac, 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 863.)
695. — Excursion à la station préhistorique de Combe-Capelle, 4 p. (Id., t. 15, p. 866.)
696. **Marty, G.** — Les grottes de l'Ariège et en particulier celle de Lombrive, Toulouse, in-8, 94 p., 1 plan.

697. **Miller, Hugh.** — A comparative study of the Till or lower Boulder-Clay in several of the glaciated countries of Europe, Britain, Scandinavia, Germany, Switzerland and the Pyrenees, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 272. — British Ass., Manchester meeting, p. 694.)

698. **Nicolas.** — Recherches préhistoriques aux environs d'Avignon, année 1887. 7 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 749.)

699. **Piette, Ed.** — Sur un buste de femme taillé dans la racine d'une dent d'Equidé et trouvé dans la grotte magdalénienne du Mas d'Azil, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1553.)

700. **Pommerol.** — Découverte d'un abri magdalénien à Blanzat (Puy-de-Dôme). — Observations de M. Pomel, 2 p. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 205.)

701. **Rivière, E.** — Sur une nouvelle station humaine de l'âge de la pierre, découverte dans le bois de Fausses-Reposes (S.-et-O.), 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 151. — Revue scientifique, 3e série, 8e année, 1er semestre., p. 59.)

702. — Sur la station quaternaire de la Quina (Charente), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 556. — Matériaux pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, 3e série, t. 5, p. 145. — Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 501. — Revue scientif., 3e série, 8e année, 1er sem., p. 270.)

703. — Sur la faune et les ossements humains des Baumas-de-Bails et de la grotte Saint-Martin (Alpes-Maritimes), 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 763. — Matériaux pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, 3e série, t. 5, p. 556.)

704. — L'époque néolithique à Champigny (Seine), 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 579. — Bull. Soc. Anthrop. de Paris, t. 11, p. 187. — Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 730.)

705. — Le gisement quaternaire de Neuilly-sur-Marne (Seine-et-Oise), 5 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 496.)

706. — Découverte de deux stations néolithiques dans les bois de Chaville et de Fausses-Reposes (Seine-et-Oise), 5 p. (Id., p. 711.)

707. — Découverte d'un nouveau gisement quaternaire sur les bords de la Vézère; l'abri Pageyral, 4 p., 1 pl. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 175, et 2e partie, p. 339.)

708. — La Grotte des Deux-Goules (Alpes-Maritimes), 1 p. (Id., 1re partie, p. 176.)

709. — Grottes dites les Baumas-de-Bails, dans les Alpes-Maritimes, 8 p., 1 pl. (Id., 1re partie, p. 201 et 2e partie, p. 388.)

710. — La Grotte Saint-Martin, 3 p., fig. (Id., 1re partie, p. 202, et 2e partie, p. 395.)

711. — Un gisement quaternaire dans l'Angoumois, la Quina, 3 p. (Revue Scientifique, 8e année, 1er semestre, p. 270.)

712. — Une station préhistorique à Champigny, 4 p. (La Nature, 18e année, n° 778, p. 347.)

713. **Romain, G.** — Note sur l'industrie paléolithique sur la plage du Havre, in-8°, 8 p., 1 pl.

714. **Simoneau.** — Silex taillés de Pierrefitte (Yonne), 2 p. (Revue d'Anthrop., t. 11, p. 378.)

715. **Sirodot.** — Le gisement quaternaire du Mont-Dol (Ile-et-Vilaine), 2 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 272.)

716. **Tardy.** — Position des alluvions anciennes de la Bresse, 1 p. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 183.)

717. **Villot, A.** — Sur le classement des alluvions anciennes et le creusement des vallées du bassin du Rhône, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 774.)

718. — Sur le classement des alluvions anciennes du bassin du Rhône, 2 p. (Mat. pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, 3e série, t. 5, p. 305.)

Voir en outre les nos 528, 567, 619, 672, 2707.

BELGIQUE ET PAYS-BAS

GÉNÉRALITÉS, OROGÉNIE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE, DIVERS.

719. **Blanchart, C.** — Sur les matières premières minérales employées par l'homme des âges de la pierre, au point de vue de leur origine, de leur composition et de leur gisement, 41 p., 32 tableaux. (Mémoires, rapports, etc. de la Fédération archéologique et historique de Belgique (congrès de Charleroi, p. 47.)
720. **Briart.** — Notice nécrologique sur M. Cornet, 6 p. (B. S. G. F., 3e série t. 16, p. 477.)
721. **Colard.** — Causerie sur l'influence des formations géologiques sur les conditions économiques et sociales des populations, 2 p. (Bulletin du Cercle des Naturalistes hutois, année 1888, n° 1, p. 5.)
722. **Dock.** — Causerie sur les oscillations du sol terrestre, 2 p. (Bulletin du Cercle des Naturalistes hutois, année 1888, p. 4.)
723. **Dupont, Ed.** — Notice nécrologique sur Jean Houzeau. (Bull. Soc. Belge de Géol., P. v., t. 2, p. 205.)
724. **Fabry, Henri.** — Note sur les mines de manganèse de Moët-Fontaine (Rahier), 5 p. (Nouveau gisement minéral ferro-manganisifère de Moët-Fontaine (Rahier), Broch. in-8, Liège, p. 31.)
725. **Firket, Ad.** — Notice sur le gîte ferro-manganésifère de Moët-Fontaine (Rahier), 13 p. (Ancien travail ou rapport de 1878, réédité en 1888 dans : Broch. in-8, Liège, intitulée : Nouveau gisement minéral ferro-maganésifère de Moët-Fontaine (Rahier), p. 3.)
726. — Remarques sur la composition du minerai ferro-manganésifère de Moët-Fontaine (Rahier), 5 p. (Ancien rapport de 1878, réédité en 1888 dans la brochure : Nouveau gisement minéral ferro-manganésifère de Moët-Fontaine (Rahier), Broch. in-8, Liège, p. 19.)
727. **Gautier, F.** — Note sur le minerai de Moët-Fontaine, 2 p. (Nouveau gisement minéral ferro-manganésifère de Moët-Fontaine (Rahier) broch. in-8, Liège, p. 27.)
728. **Harzé, Em.** — Statistique des mines, minières, carrières, usines métallurgiques et appareils à vapeur de Belgique pour l'année 1887. (Annales des Trav. publics de Belgique, t. 46, 2e cahier, p. 239.)
729. **Martin, K.** (rapporteur). — Rapport der Commissie voor de Geologische Kaart op een adres van den Heer Hugo Suringar aan den Minister van Binnenlandsche zaken, 2 p. (Verslagen en Mededeelingen der Koninklyke Akademie van Wetenschappen, 3 se, t. 4, p. 167.)
730. **Mieg, M.** — Quelques observations au sujet de l'origine des eaux minérales de Spa. — Observations de MM. E. Van den Broeck, Félix, 7 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 404.)
731. **Navez, L.** — La Belgique physique, in-8, 116 p. Bruxelles, Lebègue et Cie.
732. **Rutot A., Van den Broeck, E. et Aubry, C.** — Rapport de la délégation envoyée par la Société à Solwaster pour y constater le degré d'authenticité de découvertes de mégalithes, 6 p. (Bull. Soc. belge Géol. t. 2, P. v. p. 215.)
733. **Stainier, X.** — La Géographie du Brabant durant les âges géologiques, 36 p., 5 fig. (Revue des Questions scientifiques de Bruxelles, XIIe année, 3e livr., p. 139.)
734. **Ubaghs, C.** — Notice biographique du géologue Binkhorst van den Binkhorst. — Littérature des ouvrages parus sur l'étude des terrains géologiques du Limbourg néerlandais, in-8.
735. **Van den Broeck, E.** — Notice nécrologique sur Victor Bouhy, 2 p. (Bull. Soc. Belge de Géol., P. v., t. 2, p. 7.)
736. **Van den Broeck, E. et Rutot, A.** — De l'extension des sédiments tongriens sur les plateaux du Condroz et de l'Ardenne et du rôle géologique des

vallées d'effondrement dans les régions à zones calcaires de la Haute-Belgique, 17 p. (Id., t. 2, p. 9.)

737. **Van Mierlo, C.** — Distribution d'eau potable à Ostende; examen comparatif de divers projets, 11 p., 2 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 249.)

738. **Van Overloop, E.** — Les invasions de la mer en Flandre et dans les Pays-Bas, antérieurement à notre ère, 19 p. (Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles, t. 6, p. 35.)

739. [Rédaction]. — L'exploitation des carrières et le sciage des granits, pierres et marbres, par le système du fil hélicoïdal, (L'Industrie Moderne, t. 2, p. 218.)

Voir en outre le n° 79.

HYDROLOGIE.

740. **Briart, A.** — Note sur la séparation de l'eau au sein des matières sédimentaires, 4 p. (Proc. Verb. séances Soc. géol. Belgique, 1888, p. 139.)

741. **Caudéran, H.**— Lacs souterrains superposés dans la vallée de la Meuse près de Maestricht, 5 p. (Proc. Verb. séances Soc. géol. Belgique, Séance du 20 mai 1888, p. 150.)

742. **Dewalque, G.** — Quelques dosages du fer des eaux de Spa. Revue chimique, pp. 120-123. (Journ. de Médec., de Chirurgie et de Pharmacologie, publié par la Soc. des sc. médicales et natur. de Bruxelles, 46e année, 86e vol., n° 6, 20 mars 1888.)

743. **Droixhe.** — Note sur la source d'eau minérale du Pré à la Fontaine, à Huy, 2 p. (Bull. du Cercle des Naturalistes hutois, année 1888, N° 4, p. 196.)

744. **Houzeau, A.** — Discours d'ouverture de la discussion sur un programme d'étude des sources minérales et des eaux alimentaires de la Belgique, 4 p., (P. v. Soc. belge de Géol., t. 2, p. 224.)

745. [**Mallar.**] — Extraits de son Rapport fait au nom de la section centrale, sur un projet de loi relatif à un périmètre de protection des eaux de Spa. (P. v. Soc. belge Géol. t. 2, p. 126.)

746. **Mieg, M.** — Quelques observations au sujet de l'origine des eaux minérales de Spa, 7 p. (Id., P. v. t. 2, p. 404.)

747. **Moulan, C. T.** — Note sur le niveau des grandes sources des calcaires de la vallée de la Meuse et de ses affluents, 3 p. (Id., P. v., t. 2, p. 410.)

748. **Poskin, A.** — Note sur l'origine des eaux minérales de Spa, 24 p., fig. (Id., P. v., t. 2, p. 380.)

749. — Les sources minérales de la Belgique : nomenclature, géographie, analyses et bibliographie (80 localités comprenant environ 120 sources), 35 p. (Mém. Soc. Belge Géol., t. 2, p. 412.)

750. **Rucquoy, A.**— Les eaux arsenicales de Court-St-Etienne. Note historique et descriptive. Nouvelles recherches, 2 p. (P. v. Soc. Belge Géol., t. 2, p. 750.)

751. **Rutot, A.** — Contribution à la géologie de Bruxelles. Le puits artésien de la distillerie Raucq, rue Haute, à Bruxelles, 8 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 101. — Id., P. v., t. 2, p. 187.)

752. — Sur deux puits artésiens creusés dans la banlieue de Bruxelles par M. H. M. Axer, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 77.)

753. **Van den Broeck, E.**— Les eaux minérales de Spa. Observations préliminaires sur la thèse d'une origine non interne. (Première partie: Introduction et Chap. Ier. Opinions des auteurs sur l'origine des eaux de Spa), 36 p. (P. v. Soc. Belge de Géol., t. 2, p. 235.)

754. **Van Mierlo, Ch.** — Distribution d'eau potable à Ostende. (L'Industrie Moderne, t. 2, p. 147.)

755. — Distribution d'eau potable à Ostende. Examen comparatif de divers projets. — Observations de M. E. Van den Broeck, 11 p. 2 pl. (Mém. Soc. Belge de Géol. t. 2, p. 249. — Id., P. v., t. 2, p. 221.)

756. **Verstraeten, Th.**— Ce qu'il faut connaître pour établir l'hydrologie d'une région donnée, 3 p. (P. v. Soc. Belge Géol., t. 2, p. 365.)
757. **Verstraeten Th., Van den Broeck, E. et Houzeau, A.** — Discussion sur l'élaboration de ce programme, 18 p. (Id., t. 2, p. 227.)
758. Programme définitif des questions relatives à l'étude hydrologique de la Belgique à étudier par la Société belge de géologie et d'hydrologie, 2 p. (Id., t. 2, p. 379.)
759. [Rédaction.] — Exposé des motifs d'un projet de loi présenté à la Chambre des Représentants, sur l'établissement d'un périmètre de protection pour les eaux minérales de Spa. (Id., t. 2, p. 122.)
760. Discussion du programme d'étude de l'hydrologie de la Belgique. (Id. t. 2, p. 364.)
761. Alliance de la Société avec la Société royale de médecine publique en vue de travailler à l'étude commune des eaux alimentaires de la Belgique (Extr. de P.-V. publiés). (Id., t. 2, p. 414.)
762. Procès-Verbal de la première réunion du Comité provisoire d'Hydrologie. (Id., t. 2, p. 365.)
763. Conclusions adoptées par la Société royale de Médecine publique, au sujet de la question des eaux alimentaires. (Id., t. 2, p. 418.)
764. Programme définitif des questions relatives à l'étude hydrologique de la Belgique. (Id., t. 2, p. 379.)
765. Procès-Verbal de la deuxième réunion du Comité provisoire d'Hydrologie. (Id., t. 2, p. 369.)

DESCRIPTIONS LOCALES.

767. **Delvaux, E.** — Notice explicative de la feuille de Flobecq. (Constitution géologique. — Hydrologie et Hydrographie), 132 p., 5 pl., 1 carte. (Bull. Société d'Anthropologie de Bruxelles, p. 22.)
768. **Dewalque, G.** — Session extraordinaire à Spa, tenue les 30 et 31 août et 1er septembre 1885, 28 p. (Ann. Soc. géol. Belgique, t. 13, p. 29.)
769. **Lemonnier, A.** — Compte rendu de la Session annuelle extraordinaire de 1888, à Mons, 14 p., 6 fig. (Mém. Soc. Belge Géol., t. 2, p. 393. — Id., P. v., t. 2, p. 470.)
770. **Penck, A.** — Das Königreich Belgien. (Länderkunde v. Europa, herausgeg. v. A. Kirchhoff, Ier Th., 4e Abth., p. 505.)
771. — Das Königreich der Niederlande. (Länderkunde v. Europa, herausgeg. v. A. Kirchhoff, Ier Th., 4e Abth., p. 421-504, nombr. gravures, cartes et fig. dans le texte. Prague-Vienne-Leipzig, Tempsky-Freytag).
772. **Rutot, A.** — Le puits artésien de Roulers; contribution à la connaissance du sous-sol profond de la Flandre occidentale, 9 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 58. — Id., P. v., t. 2, p. 79.)
773. — Le puits artésien de Blankenberghe, 11 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 260. — P. v. Id., t. 2, p. 296.)
774. — Compte rendu de la course géologique du dimanche 20 mai 1888, à Anderlecht, Dilbeek et Itterbeek, 6 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 127.)
775. — Compte rendu de la course géologique du dimanche 10 juin 1888, à Onoz-Spy et Vélaine, 8 p. (Id., t. 2, p. 195.)
776. — Étude géologique et hydrologique des puits creusés dans le Sud de le Hesbaye pour les râperies de la Cie anonyme des sucreries centrales à Wanza (Huy), 2 p. (Id., t. 2, p. 214.)
777. — Compte rendu de la course géologique effectuée le dimancho 1er juillet 1888, dans les vallées de la petite Geete et de ses affluents, 5 p. (Id., t. 2, p. 264.)
778. **Rutot, A. et Van den Broeck, E.** — Esquisse géologique de la Belgique (suite), Terrains tertiaires et quaternaires, (Reproduction d'un article de l'Annuaire Géol. Univ. de 1887), 4 p. (Bulletin scientif. et pédagogique de Bruxelles, 6e année, 1888, Nos 2 et 3.)

779. **Ubaghs, C.** — De geologische Aardvorming van Limburg, in-8, 15 p., Amsterdam, 1887. *
780. **Van den Broeck, E. et Rutot, A.** — Deuxième note sur la reconnaissance géologique et hydrologique des emplacements des forts de la Meuse, 10 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 81.)

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

781. **Briart, A.** — Sur la présence d'un hydro-carbure liquide dans l'étage houiller du Hainaut, 4 p. (Proc.-Verb. séances Soc. géol. Belgique, séance du 20 mai 1888, p. 136.)
782. **Jonssen, A.** — Sur la présence du tellure et du bismuth dans la galène de Nil St-Vincent. (Id., séance du 15 juillet 1888, p. 195.)
783. **Hairs, Eug.** — Sur la présence du mercure, du thallium et de l'iridium dans des blendes belges, 4 p. (Id., séance du 15 avril 1888, p. 118.)
784. **Klement, C.** — Analyses chimiques de quelques minéraux et roches de la Belgique et de l'Ardenne française, 38 p. (Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., t. 5, p. 159.)
785. **Malaise, C.** — Découverte de cristaux d'Arsenopyrite, à Court-St-Etienne. (Proc.-Verb. séances Soc. géol. Belgique, p. 147.)
786. **Stainier, X.** — Le Gabbro de Grand-Pré (Mozet), 3 p. (Id., p. 143.)
Voir en outre le n° 320.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

787. **Delvaux, E.** — Les puits artésiens de la Flandre. Position stratigraphique du système silurien et des assises crétacées, établie à l'aide d'un forage exécuté par M. le baron O. van Ertborn, dans les établissements de MM. Verlinden frères, à Renaix, 24 p. (Mém. Soc. Géol. Belgique, t. 15, p. 68.)
788. **Dewalque, G.** — Remarques au sujet de la structure de calcaires oolithiques des systèmes dévonien et carbonifère de la Belgique, 2 p. (Proc. Verb. Soc. Géol. Belgique, séance du 19 février 1888, p. 74.)
789. **Dormal, V.** — Contribution à l'étude du système dévonien dans le bassin de Namur, 24 p. (Mém. Soc. Géol. Belgique, t. 15, p. 88.)
790. **Gosselet, J.** — Remarques sur la discordance du Dévonien sur le Cambrien dans le massif de Stavelot, 4 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 158.)
791. **La Vallée Poussin, C.** — Note sur des bancs de calcaire carbonifère renfermant des foraminifères et des cristaux de quartz, 22 p. (Bull. Acad. roy. de Belgique, 3e sér., t. 15, p. 368.)
792. **Malaise, C.** — Découverte de la faune de la base du Silurien en Belgique, 3 p. (Bull. Acad. Roy. Belg., 3e série, t. 15, p. 365.)
793. **Van Werveke, Léopold.** (Analyse par H. Forir). — Le poudingue de Malmedy, 4 p. (Annales Soc. géologique Belgique (Bibliogr.), t. 15, p. 8.)
794. Session extraordinaire annuelle tenue dans l'Entre-Sambre-et-Meuse du 17 au 19 septembre 1887. (Communications et compte rendu par MM. Briart, Bayet, Firket), 16 p., fig. (Ann. Soc. Géol. Belgique, t. 15, p. 29.)
Voir en outre les nos 584, 585, 586, 772, 775, 2824, 2825, 2845, 2901, 2902, 2903, 3009, 3029, 3030, 3062, 3063, 3115, 3186, 3187.

GROUPE SECONDAIRE.

795. **Briart, Alph.** — Notice descriptive des terrains tertiaires et crétacés de l'Entre-Sambre-et-Meuse, 58 p. (Mém. Soc. Géol. Belgique, t. 15, p. 3.)
796. **Gosselet, J.** — Analyse du mémoire de MM. Renard et Klément : Sur la nature minérale des silex de la Craie de Nouvelles; contribution à l'étude de leur formation, 6 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 141.)
797. **Miall.** — On recent discoveries of Iguanodon in Belgium, 4 p. (Trans. Leeds Geol. Ass., part. III, p. 104.)
798. **Pergens, Ed.** — Remarques sur la réunion du calcaire de Mons et du tufeau de Ciply dans un même groupe stratigraphique, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 103.)
799. **Rutot, A. et Van den Broeck, E.** — Note complémentaire sur l'âge des grès de Séron, 2 p. (Id., t. 2, p. 26.)
800. — Quelques mots relatifs aux remarques de M. Pergens au sujet de la réunion du calcaire de Mons et du tufeau de Ciply, 2 p. (Id., t. 2, p. 105.)
801. **Ubaghs, C.** — Quelques considérations sur l'âge de la craie tufeau de Folx-les-Caves. — Observations de M. Rutot, 9 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 49. — P. v. Id., t. 2, p. 75.)

Voir en outre les n°s 751, 769, 772, 775, 777, 787, 2832, 2857, 2886, 3316, 3317, 3375.

GROUPE TERTIAIRE.

802. **Cels.** — Essai d'une classification des instruments quaternaires en silex et considérations préliminaires sur l'existence de l'homme à l'époque tertiaire dans les environs de Spiennes, 17 p., 3 pl. (Bulletin de la Soc. d'Anthropologie de Bruxelles, t. 6, p. 156.)
803. **C** [**ogels**], **P** [**aul**]. — Le sol du palais de l'Industrie, à Anvers, réimprimé en une broch. in-8, 18 pages. Anvers, J. Theunis, 1888. Extrait du Journal : le Palais de l'Industrie, n°s 27 et 28 (24 nov. et 2 décembre 1888.)
804. **Dewalque, G.** — Sur quelques dépôts tertiaires des environs de Spa, 4 p. (Proc. Verb. séances Soc. géol. Belgique, séance 15 juillet 1888, p. 196.)
805. **La Vallée Poussin.** — Note sur un caillou d'origine volcanique des sables pliocènes d'Anvers, 6 p. (Ann. Soc. Scientifique de Bruxelles, 11e année, 1re partie, p. 69.)
806. **Lohest, Max.** — Des dépôts tertiaires de la Haute Belgique, 9 p. (Ann. Soc. géol. Belg., Mémoires, t. 15, p. 59.)
807. **Lorié, J.** — Observations géologiques, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 1, p. 27.)
808. **Mourlon, M.** — Sur l'existence d'un nouvel étage de l'Eocène moyen dans le bassin Franco-Belge, 25 p., fig. (Bull. Acad. Roy. Belg., 3e série, t. 16, p. 252.)
809. — Sur l'étage ledien, 1 p. (P. v. Soc. Malac. Belgique, t. 17, p. xxxiv.)
810. — Sur le Ledien à l'Ouest de Bruxelles, 8 p. (Id., t. 17, p. lxiii.)
811. — Observations au sujet de la note de M. E. Vincent intitulée : Sur quelques coupes visibles sur le territoire de la planchette de Saventhem. (Id., t. 17, p. lxxxiii.)
812. — Observations nouvelles sur l'Eocène des environs de Bruxelles. (Id., t. 17, p. cxiv.)
813. **Munck, E. de.** — De l'état de la question de l'homme tertiaire en Belgique, 21 p. (Mémoires, rapports, etc., de la Fédération archéologique et historique de Belgique (Congrès de Charleroi), p. 23.)
814. **Raeymaekers, D.** — Note sur un nouveau gîte diestien fossilifère près de Tervueren, 3 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 17, p. cxiv.)

815. **Rutot, A.** — Sur des silex taillés, prétendument trouvés dans le landenien inférieur aux environs de Mons, 7 p. (Bull. Soc. d'Anthropologie de Bruxelles, t. 6, p. 414.)
816. — Note sur la limite orientale de l'étage yprésien dans le Nord-Est de la Belgique, suivie de considérations hydrologiques découlant de la connaissance de l'étendue du bassin yprésien, 45 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 204.)
817. — A propos de l'étage ledien; coup d'œil rétrospectif sur les progrès de la géologie des environs de Bruxelles, 13 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2 p. 109.)
818. — Contribution à la géologie de la ville de Bruxelles, 2 p. (Id., t. 2, p. 158.)
819. — Nouvelles observations relatives à la limite de l'Yprésien dans la région du Nord-Est de la Belgique. (Id., t. 2, p. 488.)
820. **Van den Broeck, E.** — De l'extension des dépôts tongriens dans la Haute Belgique entre Verviers, Eupen et Herbesthal, 3 p. (Id., t. 2, p. 156.)
821. **Van den Gheyn, J.** — L'archéologie préhistorique en Belgique d'après les plus récents travaux, (comprenant la question de l'homme tertiaire, p. 381-386), 40 p. (Revue des questions scientifiques, 12e année, p. 379.)

Voir en outre les nos 665, 683, 736, 751, 767, 769, 772 à 775, 777, 778, 780, 795, 798, 800, 2798, 2799, 2819, 2820, 2836, 3277, 3323 à 3327.

GROUPE QUATERNAIRE.

822. **Arcelin, Adrien.** — Le Mammouth et le Déluge, 30 p. (Revue des Questions scientifiques, 12e année, p. 38.)
823. **Bamps.** — Considérations sur les blocs erratiques d'origine scandinave ou finlandaise recueillis dans la Campine limbourgeoise, in-8, 13 p., Hasselt.
824. **Becker, V.** — Het Zwerfblok van Oudenbosch en zyne Omgewing, (L'erratique d'Oudenbosch et son entourage). (Studïen op Godsdienstig, wetenschappelijken letterkundig gebied, t. 30.)
825. **Calker, F. J. P. van.** — Ueber glaciale Erscheinungen im Groninger Hondsrug, 4 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 258.)
826. **Cappelle, H. van.** — Quelques observations sur le Quaternaire ancien dans le Nord des Pays-Bas, 10 p., 1 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 125. Id., P. v., t. 2, p. 212.)
827. — Bijdrage tot de Kennis van Friesland's Bodem (Contribution à la connaissance du sol de la Frise), 7 p. 1 pl. (Tijdschrift van het kön. Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, 1888, p. 141.)
828. — Bijdrage tot de Kennis van Friesland's bodem. (Tijdschr. Niederl. Aardrijksk. Gen. Amsterdam. Meer nit gebr. artikel., sér. 2, t. 5, p. 141.)
829. **Delvaux, E.** — Note bibliographique sur le mémoire de M. le Dr Lorié, intitulé : Contributions à la Géologie des Pays-Bas. (P. V. Soc. Malac. Belg., t. 22, p. CIV.)
830. — (Note bibliographique sur un mémoire de) J. Lorié, intitulé : Contributions à la géologie des Pays-Bas, 5 p. (Ann. Soc. Géol. Belgique. Bibliographie, t. 15, p. 3.)
831. — Essai d'une carte anthropologique préhistorique de la Belgique à l'échelle 1/20,000e; exposé de la méthode et des procédés adoptés; Notice explicative de la feuille de Flobecq, 164 p., 5 pl., 1 carte. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, t. 6.)
832. — Age paléolithique. Premiers essais d'utilisation des silex éclatés. Les silex mesviniens, 16 p., 2 pl. (Id., t. 6, p. 333.)
833. **Delvaux, E. et Houzeau de Lehaie, A.** — Sur l'état des terrains dans lesquels M. Cels a découvert des silex taillés par l'homme tertiaire. (Rapport à la Société d'Anthropologie de Bruxelles), 3 p. (Matér. pour l'hist. prim. et nat. de l'homme, 3e série, t. 5, p. 150.)
834. **Destinez, P. et Moreels, L.** — Exploration de la caverne de Verlaine

(Luxembourg), 3 p. (Proc. Verb. séances Soc. Géol. Belgique. Séance du 20 mai 1888, p. 148.)

835. **Fraipont et Tihon.** — Explorations scientifiques des cavernes de la Méhaigne. 1° La grotte du Docteur. — *Rapports* de MM. G. Dewalque, Briart et Van Beneden, 14 p. (Bull. Acad. Roy. de Belg., 3° série, t. 16, p. 525.)

836. **Lohest, Max et Braconnier, Ivan.** — Exploration du trou de l'Abime, à Couvin, 6 p. (Proc. Verb. Soc. Géol. Belg., Annexe au P. V., séance 19 février 1888, p. 76.)

837. **Lorié, J.** — Quelques considérations sur le sable campinien et sur le diluvium sableux, 8 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 93. — Id., P. v., t. 2, p. 186.)

838. **Martin, K.** — Ein neues untersilurisches Geschiebe aus Holland, 4 p. (Versl. en Meded. d. Kön. Akad. van Wetenschappen Afd. Natuurk. III, 4, p. 293.)

839. **Moreels, L.** — Les dolmens de Weris et d'Oppagne, 10 p. (Procès Verb. séances Soc. Géol. Belgique, séance du 15 juillet 1888, p. 185.)

840. **Mourlon, M.** — Sur une coupe du Quaternaire à Lede, près d'Alost, 2 p. (P. v. Soc. Malac. Belgique, t. 17, p. LXII.)

841. **Munck, E. de.** — Fouilles d'un puits de l'époque néolithique, pratiquées à Spiennes par M. le baron Alf. de Loë. (Bull. Soc. Anthrop. Bruxelles, t. 6.)

842. — Note préliminaire sur des silex quaternaires découverts dans le Hainaut. (Id., t. 6.)

843. **Perpète.** — Conférence sur la paléo-ethnologie, 5° causerie : l'Epoque Magdalénienne, 15 p. (Bull. d. Cercle des Naturalistes Hutois, année 1888, p. 67.)

844. **Raeymaekers, D.** — Sur la présence de blocs non roulés des grès tongriens fluvio-marins à la base du Quaternaire, 3 p. (P. v. Soc. Malac. Belgique, t. 17, p. XL.)

845. **Raeymaekers et Loë, de.** — Note sur les dépôts quaternaires du Sud de Tirlemont. (P. v. Soc. Malac. de Belg., t. 22, p. XLVI.)

846. **Ubaghs, C.** — Note sur les ateliers de Ryckholt et de Sainte-Gertrude. (Bull. Soc. d'Anthrop. de Bruxelles, t. 6.)

847. **Van den Broeck, E.** — A propos de l'origine éolienne de certains limons quaternaires, 5 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 188.)

848. **Vincent, G.** — Découverte de *Cyrena fluminalis*, Mull., dans les alluvions de l'Escaut, 2 p. (P. v. Soc. Malac. Belgique, t. 17, p. XXXIX.)

Voir en outre les nos 754, 755, 767, 773, 775, 777, 778, 802, 803, 807, 821.

ILES BRITANNIQUES

GÉNÉRALITÉS, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE, HYDROLOGIE, PHÉNOMÈNES ACTUELS.

849. **Bedford, J. E.** — On the effects of Denudation, 4 p. (Trans. Leeds Geol. Ass., part. III, p. 110.)

850. **Bolton, Carrington, H. and Julien, A. A.** — Sonorous Sands. (Nature, t. 38, p. 515.)

851. **Bonney, T. G.** — Observations on the Rounding of pebbles by alpine rivers, with a note on their bearing upon the Origin of the Bunter Conglomerate, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 721.)

852. **Cameron, A. C. G.** — The clays of Bedfordshire, 9 p. (Proc. Geol. Assoc., t. 10, p. 446.)

853. — Hertfordshire Subsidences, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 24.)

854. **Carus-Wilson, Cecil.** — Sonorous Sand in Dorsetshire. (Nature, t. 38, p. 415.)

855. **Craig, G.** — On the Culbin Sandhills, 8 p., 1 pl. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 524.)
856. **Curtis, R. H.** — The Cornish blown Sands. (Nature, t. 38, p. 55.)
857. **Dawkins, W. Boyd.** — Structure of the Clay-Slate of Snaefell in the isle of Man. (Proc. Manchester literary and phil. Soc., t. 25, p. 40.)*
858. **Fitzpatrick, J. J.** — Some uses of the Carboniferous Limestone. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 259.)*
859. **Geikie, A.** — The history of Volcanic action during the Tertiary Period in the British Isles, 164 p., 2 cartes, fig. (Trans. R. Soc. Edinburgh, t. 35, part. 2, p. 21.)
860. **George, J. E.** — Notes on some weathered Rocks at Hilbre. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 92.)*
861. **Goodchild, J. G.** — Some observations upon the Natural History of Gypsum, 21 p. (Proc. Geol. Assoc., t. 10, p. 425.)
862. **Green, A. H.** — British Tertiary Volcanoes, 4 p. (Nature, t. 39, p. 131.)
863. **Hardcastle.** — President's inaugural Address, 3 p. (Trans. Leeds Geol. Ass., part III, p. 121.)
864. **Hayward, R. B.** — On the water in the Chalk beneath the London Clay in the London Basin. (Trans. County of Middlesex Nat. hist. and Sc. Soc., 1886-87, p. 48.)*
865. **Horne** [d'après]. — [On Earthquakes in the Highlands]. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 385.)
866. **Irving, A.** — Alpine Rivers and Bunter Pebbles, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 239.)
867. **Judd, J. W.** — On the Unmaking of Flints, 10 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 217.)
868. — The anniversary address of the president (of the Geological Society), 44 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 41.)
869. — British Petrography, 2 p. (Nature, vol. 38, p. 385.)
870. **Jukes-Browne, A. J.** — The Building of the British Isles : a study in geographical evolution, in-8°, 335 p., cartes; London, G. Bell and Sons.
871. **Julien, A., and Bolton, H. C.** [d'après]. — On sonorous Sands, (Science, t. 12, p. 181.)
872. **Kinahan, G. H.** — Slates and Clays (Bricks, etc.), with Introduction and Building Notes by R. Clark, 38 p. (Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 6, p. 69.)
873. — Irish arenaceous Rocks, Sands, Grits, Conglomerates, Quartz-Rocks, and Quartzytes, 114 p. (Id., t. 5, p. 507. — Supplément, t. 6, p. 6. [8 p.].)
874. **Lamplugh, G. W.** — On the Photograph of Cliff Sections at Hiddertorpe. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 433.)*
875. **Marr, J. E.** — On some effects of Pressure on the Devonian Sedimentary Rocks of North Devon, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 218. — Brit. Ass., Manchester meeting, p. 706.)
876. **Miles, C. E.** — The Mersey Estuary. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7. p. 85.)*
877. **Parfitt, E.** — Second supplement to paper on Earthquakes in Devonshire from the earliest records to the present time. (Rept. and Trans. Devonshire Assoc., t. 19, p. 547.)*
878. **Pattisson, S. R.** — Pedigree of the Coral-reefs of England. (Journ. of the Trans. Victoria Institute, t. 21, p. 196.)*
879. **Pidgeon, D.** — Sonorous Sands. (Nature, t. 38, p. 590.)
880. **Pumphery, W.** — Landslips and Subsidences. (Proc. Bath Nat. Hist. and Antiq. Field Club, t. 6, p. 278.)*
881. **Readwin, T. A.** — On the Occurrence of Gold in Wales, 6 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 339.)
882. **Reid, Cl.** — Notes on the Geological History of the Recent Flora of Britain, 23 p. (Ann. of Botany, t. 2, n° 6, p. 177.)
883. **Rudler, F. W.** — Fifty Years' Progress in British Geology, 38 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 234.)
884. **Smyth, W.** — The anniversary address of the President, 15 p. (Trans. R. Geol. Soc. Cornwall, t. 11, p. 65.)
885. — The anniversary address of the President to the general meeting, 26th october 1888, 16 p. (Id., t. 11, p. 121.)

886. **Teall, J. J. H.** — British Petrography, with special reference to the igneous Rocks, in-8, 470 p., 47 pl., London, Dulau and C°.
887. **Wavre, W.** — La fabrique actuelle de silex pour pierres à fusil et briquets de Branden (Angleterre), 3 p. (Bull. Soc. Sc. nat. Neuchatel, t. 16, p. 288.)
888. **Wilson, J. S. G.** — A bathymetrical survey of the chief Perthshire Lochs and their relation to the glaciation of that district, 8 p., 1 pl. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 251.)
889. **Woodward, H.** — Address of the President, 12 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 673.)
890. **Wynne, A. B.** — Note on submerged Peat Mosses and Trees in certain Lakes in Connaught, 4 p. (Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 5, p. 499.)
891. Geology at the British association. (Nature, t. 38, p. 597.)
892. Valleys, ravines and underground streams, 2 p. (Research, a monthly illustr. Journ. of Sc., t. 1, p. 38.)
893. Remarkable Landslip at Dartford. (Id., t. 1, p. 70.)
894. Granite Quarrying in Ireland. (Id., t. 1, p. 74.)

Voir en outre les n°s 100, 453.

DESCRIPTIONS LOCALES.

895. **Adamson, S. A.** — Secretary's Reports of Field Excursions (Excursions to Malton, Skipton and Ilkley Railway, on the Yorkshire Coast from Kettleness to Staithes, Leyburn, the Hambletons, Sedbergh, Ingleton, Hatfield, Chase, Worksop, Boroughbridge, Pocklington, Whitby to Kettleness, Blubberhouses, Askern, Bridlington to Bempton, Nidderdale, Newtendale, 43 p. (Trans. Leeds geol. Ass., part III, p. 127.)
896. — On some sections exposed in making the Skipton and Ilkley railway. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 362.) *
897. **Allen Brown, J.** — Excursion to the Mount Ealing and Horsington Hill, June 18th, 1887, 10 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 172.)
898. **Barrow, G.** — The Geology of North Cleveland, 101 p. (Geol. Survey Memoirs.) *
899. **Bell, W. Hamilton.** — On Geognosy of the Cruachan District, 3 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 513.)
900. **Bigot, A.** — Observations géologiques sur les îles Anglo-Normandes, 8 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 412.)
901. **Bloxam, M. H.** — Fossil Remains near Rugby. (Rep. Rugby School Nat. hist. Soc. for the year 1887, p. 1.) *
902. **Brodie, P. B.** — Further and concluding Notes on the deep boring at Richmond, Surrey, and on another at Chatham and other places in Kent. (Proc. Warwickshire Nat. and Archæol. Field Club, 1887 (1888), p. 33.) *
903. **Boulger, G. S.** — Excursion to Merstham, Redhill and Reigate, May 21st, 1887, 4 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 154.)
904. **Burns, Walter.** — Notes on the Heads of Ayr, 5 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 287.)
905. **Chaumont, F. de.** — Analysis of a sample of « Malm Rock ». (Pap. and Proc. Hampshire Field Club, n° 1, 1887, p. 21.) *
906. **Cheetham, W.** — On a visit to Chap, 3 p. (Trans. Leeds Geol. Ass., part III, p. 107.)
907. **Cole, W.** — Blocks of Sandstone near Orsett and at Corringham, Essex. (Essex Naturalist, t. 2, p. 19.) *
908. **Collins, J. H.** — Sketch of the Geology of Central and West Cornwall, 22 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 94.)
909. — Preliminary note on the Stratigraphy of West Cornwall, 7 p., 1 fig. (Trans. G. S. Cornwall, t. 10, 1887, p. 1.)
910. — On the geological structure of the Northern Part of the Meneage Peninsula, 11 p., 1 fig. (Id., t. 10, 1887, p. 47.)

911. **Crewdson, Geo.** — Graphite at Kendal, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 287.)
912. **Dickson, E.** — Notes on the Excavations for Preston Docks. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 249.) *
913. **Elwes, J. W.** — Excavations at Bramshaw. (Pap. and Proc. Hampshire Field Club, nº 1, 1887, p. 17.) *
914. **French, H. Hutchins.** — Excursion to Gomshall, Netley Heath and Clandon, June 25th, 1887, 5 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 182.)
915. **Geikie, A.** — Report on the Recent Work of the Geological Survey in the North-west Highlands of Scotland based on the Field-notes and Maps of Messrs. B. N. Peach, J. Horne, W. Gunn, C. T. Clough, L. Hinxman and H. M. Cadell. — Observations de MM. Lapworth, Hicks, Judd, Teall, Hudleston, Peach, Horne, 64 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 378 et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 282.)
916. — The geological structure of Scandinavia and the Scottish Highlands, 1 p. (Nature, t. 38, p. 127.)
917. **Goodchild, J. G.** — Excursion to Plumstead and Bostal Heath, July 16th 1887, 4 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 191.)
918. **Harker, A.** — Notes on the geology of Mynydd Mawr and the Nantlle Valley, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 221.)
919. — Excursion to Cirencester and Minchinhampton, May 30th and 31st, 1887, 7 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 157.)
920. **Hopkinson, J.** — A Sketch of Geology and Climate of Hertfordshire, with notes on its Botanical Districts, in-4, Hertford, 1887. (Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 174.)
921. — Excursion to Rickmansworth, June 4th, 1887, 4 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 163.)
922. **Hudleston, W. H.** — Excursion to Aylesbury, June 11th, 1887, 7 p. (Id., p. 166.)
923. **Jeffs, O. W.** — The Calday Grange Fault, West Kirby. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 247.) *
924. **Kinahan, G. H.** — Deal Timber in the Lake Basins and Peat Bogs of the North-east Donegal, 6 p. (Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 5, p. 629.)
925. **Lobley, J. Logan.** — Excursion to the Brent Valley, Dollis Hill and Hampstead, May 7th, 1887, 6 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 148.)
926. — The Geology of the Parish of Hampstead. (Trans. County of Middlesex Nat. Hist. and Sc. Soc., 1886-87, p. 64.) *
927. **Marrow, P. H.** — A. Geological Ramble in the isle of Man. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 56.) *
928. **Miller, Hugh.** — The Geology of the country around Otterburn and Elsdon, with notes by C. T. Clough, in-8, 147 p. (Mem. Geol. Survey England and Wales, 1887. — Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 274.)
929. **Morgan, C. L.** — The Mendips, a geological reverie. (Proc. Nat. Soc. Bristol, t. 5, p. 236.) *
930. — Stones of Santon Drew, 5 p. (Proc. Nat. Soc. Bristol, t. 5, p. 261.) *
931. **O. W. J.** — Geological Rambles. In Charnwood Forest. (Research, a monthly illustr. Journ. of Sc., t. 1, nºs 1-2.)
932. **Reade, T. M.** — Notes on the Geology of Deganwy and its neighbourhood. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 68.) *
933. **Richardson, C.** — The Severn Tunnel; with notes on the Geology of the section by C. Lloyd Morgan, in-8, Bristol, 1887. *
934. **Rudler, F. W.** — Excursion to Cornwall, August 8th to 13th, 1887, 21 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 196.)
935. **Scott, Th.** — Some notes on the Geology of the district about Tarbert, Lochfyne, 6 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 262.)
936. **Shrubsole, W. H.** — Excursion to Sheppey, August 1, 1887, 2 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 194.)
937. **Topley, W.** — Excursion to Brighton and Newhaven, April 11th and 12th, 1887, 4 p. (Id., p. 141.)
938. **Topley, W., Van den Broeck, E. et Purves, J.** — Explications des excursions. — Congrès géologique international, 4e session, Londres, 1888, 205 p., 5 cartes géol., 1 pl.
939. **Ussher W. A. E., Jukes-Browne, A. J. and Strahan, A.** — The Geology of the Country around Lincoln, 218 p. (Geol. Surv. Memoirs.)*

940. **Watts, W. W.** — The Geology of Mynydd Mawr, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 335.)
941. **Whitaker, W.** — Easter Excursion, 1887, Preliminary excursion to Southampton, 10 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 132.)
942. — Excursion to Sudbury, Suffolk, July 9th, 1887, 5 p. (Id., t. 10, p. 187.)
943. **Wilson, Edw.** — The Durham Salt district. New Salt field in the North of England. (Research, a monthly illustr. Journ. of Sc., t. I, p. 92 et 108.)
944. **Windwood, H. H.** — Geology of the Bath District, in-12, 31 p., 1 carte géol.
945. **Woodward, H. B. and Goodchild, J. G.** — Excursion to Whetstone and Finchley, April 23rd, 1887, 3 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 145.)
946. **Worth, R. N.** — Notes on the geology of the south-east Border of Cornwall, 4 p. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 10, 1887, p. 103.)
947. Glendoll, 5 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 380.)

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

948. **Aveline, W. Talbot and Hughes, T. MacKenny.** — The Geology of the Country around Kendal, Sedbergh, Bowness and Tebay, (Second edition by A. Strahan. Parts by J.R. Dawkyns and R. H. Tiddeman, in-8, 94 p. (Mem. Geol. Survey England and Wales. — Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 277.)
949. **Blake, J. F. (and others).** — Report of the Committee, appointed to undertake the microscopical Examination of the older Rocks of Anglesey, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 230.)
950. **Bonney, T. G.** — Note on the Structure of the Ightham Stone, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 297.)
951. — On a peculiar variety of Hornblende from Mynyd Maw, Carnarvonshire, 5 p. (Miner. Mag. and Journ. Miner. Soc., t. 8, p. 103.) *
952. — Note on a Pievite from the Liskeard District, 4 p. (Id., t. 8, p. 108.) *
953. **Callaway, Ch.** — Glaucophane in Anglesey, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 238.)
954. **Cole, Gr. A. J.** — On some additionnal Occurrences of Tachylite. — Observations de MM. Sorby, Bonney, Mc Mahon, Judd, Teall, Rutley, 9. p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 300, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 181.)
955. **Elsden, J. Vincent.** — Notes on the Igneous Rocks of the Lleyn Promontory, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 303.)
956. **Foster, C. Le Neve.** — On a Rock resembling Luxullianite from St-Just; and on some Globular Masses of Schorl-rock from Ding Dong Mine, 2 p. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 10, 1887, p. 8.)
957. **Fox, H. and Somervail, Alex.** — On the Occurence of porphyritic Structure in some Rocks of the Lizard District, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 74. — Brit. Ass., Manchester meeting, p. 708.)
958. **Harker, A.** — On the Eruptive Rocks in the Neighbourhood of Sarn, Caernarvonshire. — Observations de MM. Teall, Blake, Watts, Hughes, Rutley, 21 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 442, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 328.)
959. — Woodwardian Museum Notes: On some Anglesey dykes, N° III, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 267.)
960. — Additional Note on the Blue Hornblende of Mynydd Mawr, 2 p. (Id., p. 455.)
961. — The Igneous Dykes of the North of England, 5 p. (The Naturalist, December, 1888, p. 349.)
962. **Hartley, W. N.** — Analysis of the Beryls of Glencullen, Co. Wicklow, 3 p. (Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 5, p. 626.)
963. **Hatch, F. H.** — On the spheroid-bearing Granite of Mullaghderg, Co. Donegal. — Observations de MM. Rutley, Bonney, Hicks, Judd, 13 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 548, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 329.)

964. **Joly, J.** — On the occurence of Iolite in the Granite of County Dublin, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 517.)
965. **Kendall, Percy, F.** — Preliminary Notes on some occurrences of Tachylite in Mull, 6 p. (Id., t, 5, p. 555.)
966. **Kinch.** — On Dufrenite from Cornwall, 4 p. (Miner. Mag. and Journ. Mineral. Soc., t. 8, p. 112.) *
967. **Lacroix, A.** — Sur un nouveau gisement de gadolinite, 2 p. (Bull. Soc. franç. Minér., t. 11, p. 68.)
968. **Peach, B. N. and Horne, J.** — The Old Red Sandstone Volcanic Rocks of Shetland, 30 p., 2 pl. (Trans. R. Soc. of Edinburgh, t. 32, p. 359.)
969. **Raisin, Miss C. A.** — The metamorphic Rocks of South Devon, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 190.)
970. **Rutley, F.** — On Perlitic Felsites, probably of Archœan Age, from the Flanks of the Herefordshire Beacon, and on the possible origin of some Epidotes. — Observations de MM. Teall, Blake, Bauerman, Cole, 5 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 740, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 381.)
971. **Somervail, A.** — On the metamorphic and associated Rocks of the extreme South of Devonshire. (Report and Trans. Devonshire Assoc., t. 19, p. 349.) *
972. — On a remarkable Dyke in the Serpentine of the Lizard, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 553.)
973. **Somervail and Fox.** — On the occurrence of Volcanic tuffs, breccia, etc., in the Meneage district, 15 p., 1 fig. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 10, 1887, p. 189.)
974. **Tate, T.** — Yorkshire Petrology. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 372.) *
975. **Teall, J. J. H.** — British Petrography, with special reference to the Igneous Rocks, in-8° London. *
976. — On the occurrence of Rutile needles in clays. (Miner. Mag., t. 7, p. 201.) *
977. — Notes on some Minerals from the Lizard, 5 p. (Id. t. 8. p. 116.) *
978. **Watts, W. W.** — A Shropshire Picrite, 1 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 700.)
979. — An igneous Succession in Shropshire, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 564.)
980. **Worth. R. N.** — The Igneous and altered Rocks of South-West Devon (Rep. and Trans Devonshire Assoc., t. 19, p. 467.) *
981. **Worth and Bonney.** — On Trowlesworthite and certain granitoid Rocks near Plymouth. — On the microscopic structure of Trowlesworthite, 10 p. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 10, 1887, p. 177.)

Voir en outre les nos 353, 900, 911, 915, 928, 1038.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

982. **Andrews, W.** — On a new discovery of Cambrian Rocks between Chilvers Coton and Burton Hastings. (Proc. Warwickshire Nat. and Archœol. Field Club. 1887 (1886), p. 31.) *
983. **Ball, V.** — On the probable mode of transport of the fragments of Granite and other Rocks which are found imbedded in the carboniferous Limestone of the Neighbourhood of Dublin. — Observations de MM. de Rance, E. Perceval Wright, 4 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 371, et Geol. Mag. dec. 3, t. 5, p. 232.)
984. **Bennie, J.** — The redemption of Sandstone Quarries, 10 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 298.)
985. **Blake, J. F.** — On the Cambrian and Associated Rocks in North-West Caernarvonshire. — Observations de MM. Mc Kenny Hughes, Hicks, 20 p., 1 carte géol. (Q. J. G. S., t. 44, p. 271, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 93.)
986. — On the Monian System of Rocks. — Observations de MM. Hicks, Hull,

Bonney, 85 p., 1 carte géol. (Q. J. G. S., t. 44, p. 463 et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 184.)

987. — On the occurrence of a Glaucophane-Béaring Rock in Anglesey, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 125.)

988. **Bonney, T. G.** — Dimetian of St-Davids, 1 p. (Id., t. 5, p. 46.)

989. **Bramwell, H.** — Notes on the horizon of the low main seam in a portion of the Durham Coal-field, 3 p., 4 pl. (Trans. North of England Mining Engineers, t. 37, p. 151.)

990. **Brownridge, C.** — On the occurrence of quartzite and other boulders in the lower Coal measures at Wortley vear Leeds, 6 p. (Trans. Leeds Geol. Ass., part III, p. 113. — Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 405.)

991. **Callaway, Ch.** — Notes on the « Monian system » of Professor Blake, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 560.)

992. — Notes on the origin of the older Archœan Rocks of Malvern and Anglesey, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 706.)

993. **Cowburn, H.** — On Boulders in Coal seams. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 404.) *

994. **Dawkins, W. Boyd.** — On the Geography of the British Isles in the Carboniferous Period, 3 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 684.)

995. — On the structure of the Millstone Grit of the Pennine chain, 1 p. (Id., p. 686.)

996. — On the Phyllites of the isle of Man, 1 p. (Id., p. 700.)

997. **Dugdale, C.** — General Section of the Lower Coal-Measures and Millstone Grit Rocks in the Forest of Rossendale with remarks on some of the fossiliferous beds contained therein. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 220.) *

998. **Edward, G.** — On the Old Sandstone of Caithness and its Fossils (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 374.) *

999. **Forster, T. E.** — Coal nodules from the Bore-Hole Seam at Newcastle, South Wales, 6 p., 2 pl. (Trans. North of England Mining Engineers, t. 37, p. 145.)

1000. **Fox, H.** — On the Gneissic Rocks off the Lizard, (with notes on specimens by J. J. H. Teall).— Observations de MM. Bonney, Hill, 9 p., 1 carte. (Q. J. G. S., t. 44, p. 309, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 183.)

1001. **Gascoyne, R.** — Supplementary paper on the easterly extension of the Leeds and Nottingham Coalfield, 6 p. (Trans. Midland institute, 1887, p. 63.)

1002. **Gray, J. W. and Kendall, F. P.** — Lower new Red and Permian. Stockport, (résumé), 5 p., 1 pl. (Proc. Manchester phil. Soc., t. 26, p. 108, 1886-87.)

1003. **Green, A. H., Le Neve Foster, C. and Dawkins, J. R.** — The Geology of the Carboniferous Limestone Yoredale Rocks and Millstone Grit of North Derbyshire, xv-212 p. (Mem. Geol. Survey England and Wales, 1887. — Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 277.)

1004. **Gresley, W. S.** — On the Occurrence of Boulders and Pebbles in the Coal-Measures. (Trans. Manchester Geol. Soc. t. 19, p. 488.) *

1005. — On the Occurrence of variegated Coal-measures, altered Ironstones, etc. at Swadlincote, Derbyshire, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 115.)

1006. — Cone-in-Cone Structure in a Coal Seam, 1 p. (Id., p. 574.)

1007. **Henderson, G. G.** — Note on the composition of a carbonaceous Sandstone, 2 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 276.)

1008. **Hicks, H.** — The Dimetian of Saint-Davids, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 47.)

1009. **Hunter, J. R. S.** — Ancient coal workings in the Ell Coal, Glenclelland, Wishaw, 2 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 315.)

1010. **Irving, A.** — The Red-Rock series of the Devon Coast-Section, 15 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 149, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 95.)

1011. **Kilroe, J. R.** — The Discovery of two Carboniferous Outliers on Slieve League, Co. Donegal, 4 p. (Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 6, p. 63.)

1012. **Kinahan, G. H.** — Lisbellaw Conglomerate, Co. Fermanagh and Chesil Bank, Dorsetshire, 3 p., 1 pl. (Id., t. 5, p. 504.)

1013. — On Archœan Rocks, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 709.)

1014. **Kirkby, J. W.** — On the occurrence of marine fossils in the Coal-measures of Fife, 8 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 747, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 378.)
1015. **Lapworth, Ch.** — On the discovery of the *Olenellus* Fauna in the lower cambrian Rocks of Britain, 4 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 5, p. 484.)
1016. **Law, R. and Horsfall, J.** — On the discovery of carboniferous fossils in a conglomerate at Moughton Fell near Settle, Yorkshire, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 30. — Brit. Ass., Manchester Meeting, p. 690.)
1017. **Marr, J. E. and Nicholson, H. A.** — The Stockdale Shales. — Observations de MM. Lapworth, Hughes, Woodward, Hopkinson, Etheridge, Hinde, Rutley, 79 p., 1 pl. pal. (Q. J. G. S., t. 44, p. 654, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 327.)
1018. **Matthews, W.** — The Halesowen District of the South Straffordshire Coal-Field. (Proc. Phil. Soc. Birmingham, t. 5, p. 313.) *
1019. **M Lennan, J.** — Notes on the Jordanhill Coalfield, 5 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 271.)
1020. **Morison, W.** — On a new Mineral Tar in Old Red Sandstone, Rossshire, 2 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 500.)
1021. **Morton G. H.** — The microscopic characters of the Millstone Grit of South-west Lancashire. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 280.) *
1022. **Reade, T. Mellard.** — The Dimetian of St-Davids, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 142.)
1023. **Ricketts, C.** — The base of the Carboniferous Limestone. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 262.) *
1024. **Sollas.** — Some preliminary observations on the Geology of Wicklow and Wexford, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 708. — Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 131.)
1025. **Somervail, A.** — Prof. Bonney on banded Gneisses and the metamorphic Rocks of South Devon, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 46.)
1026. — The metamorphic Rocks of South Devon, 1 p. (Id., p. 287.)
1027. **Spencer, J.** — Evidence of Ice-action in Carboniferous times. — Observations de MM. Hinde, Topley, 2 p. (Q. J. G. S., t. 44, Proc., p. 93, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 379.)
1028. **Stirrup, Mark.** — On foreign Boulders in Coal seams, 3 p. (Brit. Ass. Manchester meeting, p. 686. — Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 405.)
1029. — On the Conglomerate Beds of the old Red Sandstone at Dunottar Castle, Kincardineshire. (Proc. Manchester literary and phil. Soc., t. 25, p. 41.) *
1030. — Granite Boulder and Fossil Plant from the Gannister Coal, Bacup. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 233.) *
1031. **Tute, J. S.** — Note on the occurrence of *Lingula* in the Millstone Grit Series, West of Ripon. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 425.) *
1032. **Ussher.** — The devonian Rocks between Plymouth and East Love, 12 p., fig. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 10, 1887, p. 70.)
1033. **Vine, G. R.** — Note on the distribution of the Entomostraca in the Wenlock Shales. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 393.) *
1034. **Wethered, E.** — On insoluble Residues obtained from the Carboniferous Limestone at Clifton. — Observations de MM. Judd, Bonney, Hinde, Etheridge, Windwood, Topley, 14 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 186, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 139.)
1035. — On the lower Carboniferous Rocks of Gloucestershire, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 565.)
1036. **Woodward, H. A.** — Boulders in Coal seams. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 488.) *
1037. **Worth, R. N.** — Some detrital Deposits associated with the Plymouth limestone, 12 p. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 11, p. 151.)
1038. **Young, J. and Glen, D. Corse.** — Notes on a section of carboniferous Strata, containing erect stems of fossil trees and beds of intrusive dolerite, in the old Whinstone quarry, Victoria Park, Lower Balshagaray, near Whiteinch and Partick, 9 p., 1 pl. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 227.)

Voir en outre les nos 900, 915, 918, 928, 948, 2860, 2978, 2982, 2983, 3121, 3307 à 3310, 3333, 3362, 3385, 3402, 3404 à 3406, 3412.

GROUPE SECONDAIRE.

1039. **Brodie, P. B.** — On two rhœtic Sections in Warwickshire. (Proc. Warwickshire. Nat. and Archœol. Field Club, 1887 (1886), p. 26.) *
1040. **Carter, H. J.** — Appendix to M. A. T. Metcalfe's paper « On further Discoveries of Vertebrate Remains in the Triassic Strata of the South Coast of Devonshire ». — Observations de MM. S. Woodward et Whitaker, 2 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 318, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 182.)
1041. **Cole, E. M.** — Note on Dry Valleys in the Chalk. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 343.) *
1042. **Geikie, A.** — On the age of the altered Limestone of Strath, Skye, 12 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 62, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 42.)
1043. **Hill, Wm.** — On the Lower Beds of the Upper Cretaceous Series in Lincolnshire and Yorkshire, with the Description of a new species of *Holaster*, by A. J. Jukes Browne. — Observations de MM. Etheridge, Strahan, Hudleston, Herries, Newton, de Rance, 48 p., 2 pl., 1 carte géol. (Q. J. G. S., t. 44, p. 320, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 234.)
1044. **Lean, J.** — Dolomitic Conglomerate of Bristol, 9 p. (Proc. Nat. Soc. Bristol, t. 5, p. 207.) *
1045. **Timmins, A.** — On the occurence of Copper in the Bunter Conglomerate of Huntington, Staffordshire. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 256.) *
1046. **Wilson, E.** — On the Durham Salt District, 22 p., 1 pl. de coupes. (Q. J. G. S., t. 44, p. 761, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 376.)
1047. **Woodward, H. B.** — Note on the Portland Sands of Swindon and elsewhere, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 469.)
1048. — The relations of the Great Oolite to the Forest Marble and Fuller's Earth in the South-West of England, 2 p. (Id., t. 5, p. 467.)
1049. — Further note on the Midford Sands, 1 p. (Id., t. 5, p. 470.)
1050. **Worth, R. N.** — The cornish Trias, 11 p., 1 fig. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 10, 1887, p. 229.)

Voir en outre les nos 1002, 2728, 2734, 2743, 2745, 2979, 2980, 3044, 3047, 3051, 3144, 3196, 3269, 3303, 3329, 3330, 3361, 3364, 3379, 3382, 3399, 3400, 3403, 3407, 3409.

GROUPE TERTIAIRE.

1051. **Colenutt, G. W.** — On a portion of the Osborne beds of the Isle of Wight and on some remarkable Organic Remains recently discovered therein, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 358.)
1052. **Gardiner, Mis M. I.** — The Greensand bed at the Base of the Thanet Sand. — Observations de M. Hinde, 6 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 755, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 380.)
1053. **Gardner, J. St.** — Note on the London Clay and its deposition, 9 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 115.)
1054. — The Upper Eocene, comprising the Barton and Upper Bagshot Formations, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 232.)
1055. **Gardner, J. St., Keeping, H. and Monckton, H. W.** — The Upper Eocene Bagshot Formations. — Observations de MM. Whitaker, Irving, Herries, 58 p. (Q. J G. S., t. 44, p. 578.)
1056. **Irving, A.** — Supplementary Notes on the Stratigraphy of the London basin. — Observations de MM. Monckton, Herries, Drew, 22 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 164, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 94.)
1057. — Tertiary outliers on the North Downs, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 123.)
1058. — Sections of Bagshot beds at Finchampstead, Berks, 7 p. (Id., t. 5, p. 408.)

1059. **Reid, Cl.** — Notes sur le Pliocène anglais, 1 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 28.)
1060. **Whitaker, W.** — The Geology of Southwold and of the Suffolk Coast from Dunwich to Covehithe, in-8, 87 p. (Mem. Geol. Survey England and Wales. 1887. — Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 275.)
1061. **Whitaker, W. and Dalton, W. H.** — The Geology of the Country around Halesworth and Harleston, in-8, vi-41 p. (Mem. Geol. Survey England and Wales, 1887. — Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 275.)
1062. The pliocene beds of Cornwall, 3 p. (Science Gossip, june 1888, p. 129.) *
Voir en outre les nos 665, 676, 683, 2703, 2809, 3106, 3383, 3392.

GROUPE QUATERNAIRE.

1063. **Adamson, S. A.** [d'après]. — The Yorkshire Boulder Committee and its work. (Research, a monthley illustr. Journ. of. Sc., t. 1, p. 89.)
1064. **Allen Brown, J.** — On the discovery of *Elephas primigenius*, associated with Flint Implements at Southall, 12 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 361. — Extrait in Nature, t. 38, p. 283.)
1065. **Anderson, James.** — Glaciation and raised Beaches in Jura and Islay, 6 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 316.)
1066. **Bedford, J. E.** — Notes on Flintflake Implements found in the isle of Man. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 369.) *
1067. **Bell, Dugald.** — On the Glacial Phenomena of Scotland, with reference to the Reports of the Boulder Committee of the Royal Society of Edinburgh, 18 p., fig. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 237. — Additional note, 1 p., p. 341.)
1068. — On some Boulders near Arden, Lochlomond, 8 p., 1 pl. (Id., p. 254.)
1069. **Bolton, H.** — Observations on Boulders from the high-level Drift of Bamp. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 393.) *
1070. **Carr, W. D.** — Erratic Boulders, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 96.)
1071. **Craig, R.** — On the post-pliocene Beds of the Irvine Valley, Kilmaurs and Dreghorn Districts, 14 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow. t. 8, p. 213.)
1072. **Crosskey, H. W. (and others).** — Fifteenth Report of the Committee, appointed for the purpose of recording the position, height above the sea, lithological characters, size and origin of the Erratic Blocks of England, Wales and Ireland, 12 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 236.)
1073. **Davis, J. W.** — On the Discovery and Excavation of an ancient sea beach, near Bridlington Quay, containing mammalian remains, 3 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 691.)
1074. — On the ancient Flint-users of Yorkshire. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 411.) *
1075. **Deeley, R. M.** — Correlation of the Lincolnshire Pleistocene Deposits with those of the Midland Counties, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 153.)
1076. **Dunlop, R.** — Note on a section of Boulderclay, containing a bed of peat, with appendices by Canon-Fowler and Cl. Reid, 4 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 312.)
1077. **Etheridge, R., Woodward, H. and Bell, A.** — First Report of the Committee for the purpose of reporting upon the « Manure » gravels of Wexford, 3 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 209.)
1078. **Eve, A. S.** — Note on a Glacial Bed in Bedfordshire, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 479.)
1079. **Fisher, O.** On the Occurence of *Elephas meridionalis* at Dewlish, Dorset. — Observations de MM. Mansel-Pleydel, Newton, 7 p., fig. (Q. J. G. S., t. 44, p. 818, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 380.)
1080. **French, J.** — On the alluvial and other recent deposits at Felstead, Essex. (Essex Naturalist, t. 2, p. 56.) *

1081. **George, T. J.** — Notes on Prehistoric Man in Northamptonshire. (Journ. of the Northamptonshire Nat. Hist. Soc. and Field Club, t. 4, p. 333.)*
1082. **Goodchild, J. C.** — Ice-work in the Edenside and some of the adjoining parts of North-Western England, 57 p. (Trans. of the Cumberland and Westmoreland Ass. for Adv. of Lit. and Sc., nº 11, p. 111.)
1083. **Hewitt, W.** — River deposits in the Ribble Valley. (Research, a monthly illustr. Journ. of Sc., t. I, nº 1.)
1084. **Hicks, H.** — On the Cae Gwyn Cave. North Wales, with a note by C. E. de Rance. — Observations de MM. Evans, Morton, C. Reid, Strahan, 17 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 561, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 235.)
1085. — On the migrations of Preglacial Man, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 29.)
1086. **Hicks, H. (and others).** — Second Report of the Committee appointed for the purpose of exploring the Cae Gwyn Cave, North Wales, 3 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 301.)
1087. **Holmes, T. V.** — Notes on Drift Maps, with special reference to those of Essex. (Essex Naturalist, t. 2, p. 21.)*
1088. **Hughes, T. MacKenny.** — On the Cae Gwyn Cave, 26 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 112.)
1089. — On caves. (Journ. of the Trans. Victoria Institute, t. 21, p. 77.)*
1090. **Hunt, A. R.** — Raised Beaches versus High-level Beaches. (Nature, t. 37, p. 275.)
1091. **Jukes-Browne, A. J.** — The Correlation of Midland Glacial Deposits with those of Lincolnshire, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 332.)
1092. — The Ffynnon Beuno and Cae Gwyn Caves, 1 p. (Nature, t. 37, p. 224.)
1093. **Kilroe, J. R.** — On the directions of Ice-flow in the North of Ireland, as determined by the observations of the Geological Survey. — Observations de M. Marr, 7 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 827, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 379.)
1094. **Kinahan, G. H.** — Large Irish Boulders, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 189.)
1095. — Gravel Terraces; Valleys of the Mourne, Strule and Foyle, Counties Tyrone and Donegal, 3 p. (Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 5, p. 636.)
1096. **Lamplugh, G. W.** — On the larger Boulders of Flamborough Head, Part I. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 339.)*
1097. — Report on the Buried Cliff at Sewerby near Bridlington. (Id., t. 9, p. 381.)*
1098. — On a mammaliferous Gravel at Elloughton in the Humber Valley. (Id., t. 9, p. 407.)*
1099. **Lewis, H. Carvill.** — On some extra-morainic Lakes in Central England, North America and elsewhere, during the Period of maximum Glaciation and on the Origin of extra-morainic Boulder-clay, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 692.)
1100. — On the terminal Moraine near Manchester, 2 p. (Id., p. 724.)
1101. **Lobley, J. Logan.** — On the formation of rounded Flint Pebbles, 8 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 226.)
1102. **Lomas, J.** — A section of Boulder-Clay near Hyde, Cheshire. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 257.)
1103. **Martin, F. W.** — On the sections of the Drift between Soho and Perry Barr, near Birmingham. (Proc. Phil. Soc. Birmingham, t. 5, p. 364.)*
1104. **Morton, G. H.** — Local historical, post-glacial and pre-glacial Geology, in-8°, Liverpool.*
1105. **Pengelly, W.** — On recent Researches in Bench Cavern, Brixham, Devon, 6 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 507. — Brit. Ass., Manchester meeting, p. 710.)
1106. **Potter, C.** — On the Sand-dunes of the Cheshire Coast. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 28.)*
1107. **Rance, C. E. de.** — Age of the Clwydian Caves, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 300.)
1108. **Reade, T. Mellard.** — An estimate of post-glacial time. — Observations de MM. Prestwich, de Rance, Evans, C. Reid, Whitaker, Topley, 9 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 291, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 180.)
1109. **Reid, Cl., and Ridley, H. N.** — Fossil arctic Plants from the Lacustrine Deposit at Hoxne, in Suffolk, 4 p. (Geol. Mag. dec. 3, t. 5, p. 441.)

1110. **Scott, Th.** — Some notes on a bed of Shellbearing clay at Roxburgh Street, Greenock, 5 p. 1 pl. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 267.)
1111. **Simpson, W. J.** — Note on worked Flints found on a raised beach at Portrush in August 1886, 2 p. (Proc. R. Irish Acad., 3e série, t. 1, p. 75.)
1112. **Smith, W. G.** — Prehistoric Stone Pestle from Epping Forest. (Essex Naturalist, t. 2, p. 4.)*
1113. **Ussher, W. A. E.** — On the recent geology of the cornish Coast near Padstow, 5 p., 3 fig. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 10, 1887, p. 58.)
1114. — Pleistocene notes on the cornish Coast between Plymouth and Looe, 7 p. (Id., t. 10, 1887, p. 63.)
1115. **Whitley, N.** — The evidence of glacial action in Cornwall and Devon, 10 p., 1 pl. de coupes. (Id., t. 10, 1887, p. 132.)
1116. **Winwood, H. H.** — Recent « Finds » in the Victoria Gravel Pit. (Proc. Bath Nat. Hist. and Antiq. Field Club, t. 6, p. 327.)*
1117. **Woodward, B. B.** — Note on the Pleistocene Land and Freshwater Mollusca from the Barnwell Gravels, 6 p. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 355.)
1118. **Worth, R. N.** — On the discovery of human remains in a Devonshire Bone Cave, 8 p., 1 pl. (Trans. R. Geol. Soc. Cornwall, t. 11, p. 104.)
1119. — The raised beaches on Plymouth Hoe, 9 p., 1 coupe. (Id., t. 10, 1887, p. 204.)
1120. — On the Occurrence of human remains in a Bone cave at Cattedown. (Rep. and Trans. Devonshire Assoc., t. 19, p. 419.)*
Voir en outre les nos 174, 697, 888, 911, 928, 948, 1060, 1061, 2879, 2948, 2963, 3386, 3410, 3411, 3498, 3499.

SUÈDE

GÉNÉRALITÉS, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, DESCRIPTIONS LOCALES.

1121. **Holmström, L.** — Les variations de niveau des côtes de Suède, 9 p. (Revue scientifique, t. 42, No 10, p. 300.)
1122. — Om strandliniens förskjutning å Sveriges kuster, 100 p., 8 pl. (V. A. H., t. 22, No 9.) — Sur l'oscillation du littoral de la Suède.
1123. **Margerie, Emm. de.** — [Sur les découvertes de M. Törnebohm dans la chaîne scandinave], 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 692.)
1124. **Nathorst, A. G.** — Jordens historia efter M. Neumayrs « Erdgeschichte » utarbetad med särskild hänsyn till Nordens urverld.
1125. **Steenstrup, K. J. V.** — Om Flyvesandets Indvirkning paa Rullestenenes Form. (G. F. F., t. 10, p. 485.)
1126. **Svenonius, Fr.** — Der Kårso-Gletscher in Schweden. (Aus allen Welteilen, t. 19, p. 100.)
1127. Swedish State Museum Paleontological Department. — List of the fossil faunas of Sweden. I. Cambrian and Lower Silurian. II. Upper Silurian. III. Mesozoic, in-8°, 24+29+20 p.
Voir en outre les nos 11, 84, 121, 3024.

ROCHES ÉRUPTIVES.

1128. **Högbom, A. G.** — Om basiska utsöndringar i Upsalagraniten, 16 p. (G. F. F., t. 10, p. 219.)
1129. **Svedmark, E.** — Om uralitporfyrn och hälleflintan vid Vaksala. (G. F. F., t. 10, p. 25.) — Sur le porphyre à ouralite et la felsite de Vaksala.

1130. — Jemförelse mellan uralitporfyrn (porfyriten) vid Vaksala och finska uralitporfyrer, 3 p. (G. F. F., t. 10, p. 75.) — Le porphyre à ouralite de Vaksala et de la Finlande.
1131. **Svenonius, F.** — Andesit från Norra Dellen i Helsingland, I, 24 p., 1 pl. (G. F. F., t. 10, p. 262.) — Andésite de N. Dellen en Helsingland.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1132. **Eichstädt, F.** — Anteckningar om de yngsta öfversiluriska aflagringarna i Skåne, 25 p. (G. F. F., t. 10, p. 132.) — Sur les schistes supérieurs du Silurien de Scanie.
1133. **Lindström, G.** — Ueber die Schichtenfolge des Silurs auf der Insel Gotland, 18 p., 1 pl. (N. Jahrb., 1888, t. 1, p. 147.)
1134. **Svedmark, E.** — Pyroxen- och amfibolförande bergarter inom sydvestra Sveriges urberg, 19 p. (G. F. F., t. 10, p. 345.) — Les roches à pyroxène et à amphibole dans le terrain primitif du Sud-Ouest de la Suède.
1135. **Torell, O.** — Aflagringarna å ömse sidor om riksgränsen uti Skandinaviens sydligare fjelltrakter, 21 p. (G. F. F., t. 10, p. 241.) — La stratigraphie dans les parties méridionales des régions alpines de la Scandinavie.
1136. **Törnebohm, A. E.** — Om fjällproblemet, 9 p. (G. F. F., t. 10, p. 328.) Sur le problème alpin de la Scandinavie.
1137. — Ueber das bituminöse Gestein vom Nullaberg in Schweden, 15 p., fig. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 1.)
Voir en outre les n° 1127, 2883, 2997, 3043.

GROUPE SECONDAIRE.

1138. **Lundgren, Bernhard.** — Ofversigt af Sveriges mesozoiska bildningar, 37 p. (Lunds universitets årsskrift, t. 24.) — Aperçu des couches mésozoïques de la Suède.
1139. — Om Sveriges Kritfauna. Några anteckningar. (O. V. A. F., p. 225.) — Sur la faune crétacée de la Suède.
1140. **Moberg, J. C.** — Om fördelningen af Sveriges vigtigare kritförekomster pa tv skilda bäcken, 20 p. (G. F. F., t. 10, p. 308.)
1141. — Om Lias i sydöstra Skåne, 86 p., 3 pl. pal., 1 carte. (V. A. H., t. 22, N° 6.) — Sur le Lias dans le S.-E. de la Scanie.
Voir en outre les n° 1127, 3041, 3042.

GROUPE QUATERNAIRE.

1142. **Alén, J. E.** — Undersökning af postglacial lera (« svartlera ») från Göteborg, 4 p. (G. F. F., t. 10, p. 341.) — Argile postglaciaire de Gotembourg.
1143. **De Geer, G.** — Om isdelarens läge under Skandinaviens begge nedisningar, 16 p. (G. F. F., t. 10, p. 195.) Études sur la glaciation de la Scandinavie.

1144. — Om Skandinaviens nivåförändringar under qvartärperioden, 15 p., 1 pl. (G. F. F., t. 10, p. 366.) — Contribution à la question des affaissements quaternaires de la Scandinavie.
1145. **Eichstädt, F.** — Bidrag till kännedomen om kaolinlerorna i Skåne, 31 p. (G. F. F., t. 10, p. 82.) — Communication sur les argiles à Kaolin de la Scanie.
1146. **Holm, G.**— Meddelande om förekomsten af Ancylus-grus på Oland, 2 p. (G. F. F., t. 10, p. 364.) — Dépôts avec *Ancylus* en Œland.
1147. — Om några marlekelika bildningar förekommande i sprickor inom alunskiffern vid Knifvinge i Vreta Kloster socken i Ostergötland, 7 p. (G. F. F., t. 10, p. 116.)
1148. **Lundbohm, H.** — Om den äldre baltiska isströmmen i södra Sverige, 34 p., 1 pl. (G. F. F., t. 10, p. 157.)
1149. **Torell, O.** — Ueber die Temperatur-Verhältnisse zur Zeit des Absatzes der Cyprinen- und Yoldien-Thone der Ostseeländer, 4 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 639.)
1150. — Temperaturverhältnisse während der Eiszeit und Fortsetzung der Untersuchungen über ihre Ablagerungen. Uebersetzt von Herrn F. Wahnschaffe in Berlin. (Z. D. G. G., t. 40, p. 250.)
Voir en outre les nos 697, 2687.

MATÉRIAUX UTILES.

1151. **Akerman, R.** — Meddelanden om Hadfields nya jernmanganmetall. (Jernkontorets annaler.) — Communication sur le nouveau métal de fer manganésifère d'Hadfield.
1152. **Igelström, L. J.** — Meddelande om Haussmannitmalmer i Sverige, 2 p. G. F. F., t. 10, p. 193.) — Sur les minerais de Haussmannite en Suède.
1153. — Plomb natif de la mine de Sjögrufvan (Suède), 1 p. (Bull. Soc. française Minér., t. 12, p. 22.)
1154. **Krenner, J. A.** — Zinkblende aus Schweden, 3 p., 1 pl. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 151. — Le même en hongrois, p. 81.)
1155. **Svedmark, E.** — Bergshandteringen i Sverige åren 1886 och 1887. (G. F. F., t. 10, p. 477.) — La production des minerais en Suède en 1886 et 1887.
1156. **Vogt, J. H. L.** — Om verdens guld- sölv- og kobberproduktion. (Nordisk tidskrift för vetenskap, konst och industri.) — Sur la production de l'or, de l'argent et du cuivre de la terre.
1157. — Einige Bemerkungen über die Zusammensetzung der krytallisirten Schlacken. (Berg- und Hüttenmännische Zeitung.)
1158. — Praktiskt geologiska undersökningar inom Vesternorrlands län-utförda genom Sveriges Geologiska Undersökning åren 1881-87. I. — Compte rendu des recherches de géologie pratique dans le gouvernement de Vesternorrland, exécutées par l'Institut géologique de la Suède.

MINÉRALOGIE.

1159. **Bäckström H.** — Elecktrisches und thermisches Leitungsvermögen des Eisenglanzes. (O. V. A. F., p. 533.)
1160. **Flink, G.** — Mineralogische Notizen (Neue Serie) 1, 2. (O. V. A. F., p. 571.)

1161. — Mineralogiska Notiser. II (17-37.) (Bih. V. A. H., t. 13, II, N° 7.) Notices minéralogiques.
1162. **Flink, G. och Hamberg, A.** — Om kristalliserad sarkinit (polyarsenit) från Harstigsgrufvan vid Pajsberg, 8 p. (G. F. F., t. 10, p. 380.) — Sur le sarkinite cristallisé de Harstig près de Pajsberg.
1163. **Hamberg, A.** — Om kristalliseradt bly från Harstigsgrufvan vid Pajsberg i Vermland. (O. V. A. F., p. 483). — Plomb cristallisé de la mine d'Harstig à Pajsberg.
1164. **Holm, G.** — Om förekomsten af kristalliserad pyrosmalit vid Dannemora. (G. F. F., t. 10, p. 18.) — Sur l'occurrence de Pyrosmalite cristallisée à Dannemora.
1165. **Igelström, L. J.** — Arseniopléite, nouveau minéral de la mine de manganèse de Sjögrufvan, paroisse de Grythyttan, gouvernement d'Orebro (Suède), 5. p. (Bull. Soc. française Minér., t. 11, p. 39. — Le même en allemand in N. Jarhb., 1888, t. 2, p. 117.)
1166. — Feldspath barytique des mines de manganèse de Sjögrufvan (Suède), 2 p. (Bull. Soc. française Miner., t. 11, p. 263.)
1167. — Langbanite de Sögrufvan (Suède), 2 p. (Id., t. 11, p. 297.)
1168. — Klorarseniat från Jakobsberg och Sjögrufvan, 2 p. (G. F. F., t. 10, p. 239.) — Chloro-arséniate de Jakobsberg et de Sjögrufvan.
1169. — Mineralogiska meddelanden, 67, 3 p. (G. F. F., t. 10, p. 416.) — Notices minéralogiques.
1170. — Pyrochroit, ein neues Vorkommen in Schweden, namentlich in der Manganerzgrube Sjögrufvan, Kirchspiel Grythyttan, Gouvernement Oerebro, 2 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 84.)
1171. **Lindström, G.** — Tvenne idokrasanalyser, 5 p. (G. F. F., t. 10, p. 286. — Deux analyses d'idocrase.
1172. **Lundström, C. H. och Sjögren, A.** — Om barysil, ett blysilikat från Harstigsgrufvan. (O. V. A. F., p. 7.) — Barysil (silicate de plomb) de la mine d'Harstig.
1173. **Petersson, W.** — Analyser af gadolinit och homilit. (O. V. A. F., p. 179.) — Analyses de Gadolinite et d'Homilite.
1173 *bis*. **Schmidt, Alex.** — Mineralogische Mittheilungen. Beaumontit von Schweden. (Termeszetrajzi Fuzetek, t. 14, pag. 200; le même en hongrois, ibidem, pag. 144.)
1174. **Schulten, A. af.** — Om framställning af konstgjord pyrochroit (kristalliseradt manganohydrat), 3 p. (G. F. F., t. 10, p. 129.)
1175. **Sjögren, A.** — Mineralogiska Notiser. XIV, 1 p. (G. F. F., t. 10, p. 441.) — Notices minéralogiques.
1176. — Om ett nytt mineral från Mossgrufvan i Nordmarken. (O. V. A. F., p. 56.) — Sur un minéral nouveau de Mossgrufvan.

NORWÈGE

1177. **Bäckström, H.** — Ueber den Rhombenporphyr aus den Brunnenthale in Norvegen. (Bih. V. A. H., t. 14, 2, n° 3.)
1178. **Blytt, A.** — Forsög paa en geologisk tidsregning. (Nyt Mag. f. Naturvid., t. 31.)
1179. **Brögger, W. C.** — Pseudobrookit de Havredal en Norwège. (G. F. F., t. 10, p. 11 et 21.)
1180. — Vorläufige Mittheilung über den « Hiortdahlit », ein neues Mineral von Arö, Norwegen, 8 p. (Nyt Magazin.)
1181. **Brögger, C. W. und Bäckström, H.** — Ueber den « Dahllit », ein neues Mineral von Œdegården, Bamle, Norvegen, 4 p. (O. V. A. F. 1888, p. 493).
1182. **G[eikie], A.** — Norwegian Geology. (Nature, t. 38, p. 194.)
1183. **Lang, O.** — Beobachtungen an Gletscherschliffen, 12 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 119.)

1184. **Melvin, J.** — On the Parallel Roads or « Seter » of Norway, 8 p. (Trans. Edinburgh Geol. Soc., t. 5, p. 516.)
1185. **Michel-Lévy, A. et Lacroix, A.** — Sur un nouveau gisement de Dumortiérite, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1546.)
1186. **Pettersen, Karl.** — Den nord-norske fjeldbygning. II. 1., 76 p., 3 pl. (Tromsoe Museums Arshefter, XI, p. 1.)
1187. — Skuringsmærker efter det nuværende Strandbelte (Andet bidrag), 8 p. (Id., p. 185.)
1188. **Reusch, Hans.** — Bömmelöen og Karmöen med omgivelser geologisk beskrevne. (Description géologique des îles de Bömmel et de Karm et de leurs environs); résumé en anglais, in-8, 422 p., 3 pl., fig., Kristiania. — Analysé par Gurlt in Verh. Nat. Ver. d. Preuss. Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 50.
1189. — Ueber krystallinische Gesteine von der Westküste von Norwegen, 6 p. (Congrès géol. intern., 3ᵉ session, Berlin, 1885, p. 32.)
1190. — Nogle bemærkningar om fjeldbygningen paa öerne udenfor Hardangerfjordens munding. (Nyt Mag. f. Naturvid., t. 31, p. 1.)
1191. — Jordskjœlv i Norge 1887. (Christiania Videnskabsselskabs Förh. N° 8.)
1192. **Schiötz, O. E.** — Nogle Bemerkninger om Oiegneisen i Sparagmit-Quarts-Fjeldet langs Rigsgrœnsen, 4 p. (G. F. F., t. 10, p. 337.)
1193. **Spencer, J. W.** — Glacier erosion in Norway, and notes upon northern ice action, 3 p. (Proc. Amer. Ass., 36th meeting, p. 218.)
1194. — Glacial erosion in Norway and in high latitudes, 10 p. (Proc. and Trans. R. Soc. of Canada, t. 5, section IV, p. 89.)
1195. **Törnebohm, A. E.** — Karakteristik af några bergartsprof från nordliga Norge. (Tromsö Museums Aarshefter, t. 2, p. 77.) — Caractéristique de quelques roches de la Norwège septentrionale.
1196. CARTE GÉOLOGIQUE DE NORWÈGE AU 1/100,000ᵉ. Feuilles 15 A. Eidsberg et 26 C. Aamot.

RUSSIE

GÉNÉRALITÉS, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE, OROGÉNIE.

1197. **Barbezat, P. E. de.** — Mine de silex de Kremenetz en Wolhynie, 2 p. (Bull. Soc. Sc. Nat. Neuchatel, t. 16, p. 290.)
1198. **Bärman, A.** — Sur la géologie des gîtes de pétrole en Gourie. (Journal des Mines russe, t. 4, p. 231.) — en russe.
1199. **Conradi, A.** — Quelques considérations géologiques à propos du projet d'aqueduc dans le domaine du Grand Duc Constantin « Orianda ». (Journal des Mines russe, 1888, n° 3, p. 301.) — en russe.
1200. **Flander, C. G.** — Uppgift och Berättelse om Myr- och Sjö Malms tillgångarne i Cajana Län, 6 p. (Meddelanden fran Industristyrelsen, t. 4, p. 95.)
1201. **Gladky, P.** — Remarques géologiques et chimiques sur les gîtes cuprifères de Mjednorudjansk et Vissokaja Gora à Nijny-Taguilsk (Oural), 29 p. (Journal des Mines russe, 1888, n° 1, p. 96.) — en russe.
1202. **Gouroff, A.** — Premier sondage fait dans la ville de Kharkoff, dans le but d'obtenir l'eau artésienne de dessous la craie, 17 p. (Mém. Soc. Nat. Kharkoff, t. 20, p. I.) — en russe.
1203. **Grivnak, K.** — Les gisements des minerais de fer des mines de Serguinsk et Oufaleïsk, 66 p., 2 pl. (Journ. Mines russe, t. 2, p. 27 et 245.) — en russe. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 323.
1204. **Iakowleff, A.** — Sur les roches et les matières minérales utiles dans le district de Karkaralinsk des steppes Kirghises, 14 p. (Journal des Mines russe, 1887, n° 2, p. 217.) — en russe. *
1205. **Iarintseff, D.** — Sur les causes des éboulements du rivage dans les en-

virons d'Odessa, 37 p., 2 pl., 1 carte. (Mém. Soc. Géogr. russe, t. 15, 1886, p. 1.) — en russe. *

1206. **Karitsky, A.** — Quelques remarques sur la configuration du relief des assises mésozoïques du bord droit du Dniepr dans le gouvernement de Kieff, 14 p., 1 pl. (Mém. Soc. Nat. de Kieff, t. 9, p. 381. — en russe. — Analysé par Lœwinson-Lessing, in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 164.)

1207. — Sur l'origine des failles des bords du Dniepr. (Compte rendu des séances Soc. Nat. Kieff.) — en russe.

1207 *bis*. **Krotoff, P.** — Les gîtes de phosphorite du gouvernement de Wiatka, 16 p. (P. v. Soc. Nat. Kasan, N° 108.) — en russe.

1208. **Moberg, K. A.** — Berättelse om fortgången af Finlands geologiska undersökning ar 1886, 10 p. (Meddelanden från Industristyrelsen i Finland, t. 4, p. 18.)

1209. — Förslag till arbetsfält och arbetsplan för Finlands geologiska undersökning under år 1887, 5 p., 1 pl. (Id., t. 4, p. 90.)

1210. **Piatnizky, P.** — Rapport préliminaire sur le gisement de lignite près du village Lubotine aux environs de Kharkoff (gouv. de Kharkoff), 6 p. (Trav. Soc. Nat. Kharkoff, t. 21, p. I.) — en russe.

1211. **Remmler, V.** — Berättelse om malmletningarna inom Vederlaks-Säkkjärvi-, Viborgs- och St Johannes socknar verkstälda år 1886, 8 p., 1 pl. (Meddelanden från Industristyrelsen, t. 4, p. 70.)

1212. **Roos, Birger.** — Berättelse öfver malmletningarna utförda år 1884, 13 p. (Id., t. 4, p. 46.)

1213. **Rosengren, E.** — Berättelse öfver malmletningarna i sydöstra Finland sommaren 1885, 12 p., 1 pl. (Id., t. 4, p. 59.)

1214. **Samiattchewsky, P.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches des minerais de fer dans le bassin de Moscou. (Bull. Soc. Minér. St Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 366.)

1215. — Sur les minerais de fer de la région d'Oka. (Trav. Soc. Nat. St Pétersbourg, t. 19, P. v. IV.) — en russe.

1216. **Tchihatcheff, P. de.** — Le Pétrole aux États-Unis et en Russie. (Revue des deux Mondes, 58e année, t. 89, octobre 1888, p. 632.)

1217. **Theophilaktoff.** — Sur la question des puits artésiens de Kieff, 13 p., 2 pl. (Mém. Soc. Nat. Kieff, t. 8, p. XII, XXIX, LXXIII.) — en russe.

1218. **Toutkowsky, P.** — Quelques mots sur la critique de mes travaux dans la Bibliothèque géologique russe de M. Nikitin. (Proc. verb. Soc. Natur. Kieff, 1887.) — en russe. *

1219. **Wagstaff, W. G.** — Report on the coal-fields of South Russia. (Foreign Office, Rept. N° 87.)

1220. — The Coalfields of South Russia, 18 p., 1 carte, 1 pl. (Parliamentary Papers, 1888, C. 5253, n° 23.)

1221. **Wild, H.** — Sur l'effet du tremblement de terre du 23 février 1887 à l'observatoire magnétique de Pawlowsk, 3 p. (Bull. Ac. Sc. Saint-Pétersbourg, t. 32, p. 11.)

1222. Comité géologique russe. — Compte rendu des travaux du Comité géologique en 1887, 42 p., 1 carte. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 7, p. 109.) — En russe.

1223. Instruction pour l'étude des côtes des lacs. (Bull. Soc. Géogr. Saint-Pétersbourg, t. 24, Suppl.)

1224. Instruction pour l'étude du caractère et de la distribution des sables mouvants, éditée par la Société de Géographie de Saint-Pétersbourg. (Id., t. 24, Supplément.)

Voir en outre le n° 34.

DESCRIPTIONS LOCALES ET CARTES GÉOLOGIQUES.

1225. **Armachewsky, P.** — Sur la géologie du district d'Ovroutch. (Bull. Soc. Nat. Kieff, t. 10, p. LXXV.) — en russe.

1226. **Fedoroff, E.** — Communication sur les recherches faites dans l'Oural

du Nord. (Bull. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 380.) — en russe.

1227. **Gouroff, A.** — Description géologique du gouvernement de Poltava, — en russe, 1010 p., 1 carte géol., 66 fig. Edité par le Zemstwo du gouv. de Poltava, Kharkow. — Analysé par M. Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 160.

1228. **Korjinsky, S.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géo-botaniques et des sols dans les gouvernements de Kazan, Samara, Oufa, Perm et Wiatka, 72 p. (Trav. Soc. Nat. Kasan, t. 16, p. 1.) —En russe. *

1229. — Die nördliche Grenze des Steppengebietes in dem östlichen Landstriche Russlands in Beziehung auf Boden- und Pflanzenvertheilung, I. Einleitung. Phytogeographischer Umriss des Kasanschen Gouvernements, 253 p., 1 carte. (Trav. Soc. Nat. Kasan, t. 18, N° 5.) — En russe.

1230. **Lawrsky, A.** — Observations géologiques sur la Belaïa dans le gouvernement d'Oufa, 57 p. (Trav. Soc. Nat. Kasan, t. 18, N° 4.) — En russe. — Analysé par M. Lœwinson-Lessing, in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 162.

1231. **Lœwinson-Lessing, F.** — Analyse de : A. Pavloff. La presqu'île de Samara et les Monts Gegoulis, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 31.)

1232. **Melnikoff, M.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites dans la Bachkirie transourale. (Bull. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 375.) — en russe.

1233. **Miklouko-Maklai, M.** — Sur les recherches dans le district d'Olonetz. (Bull. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 380.) — en russe.

1234. **Moberg, K. Ad.** — Finlands Geologiska Undersökning. Kartbladet 10 et 11 avec texte explicatif (au 1/20000).

1235. — Några geognostiska iaktagelser gjorda längs Simola-Villmanstrands jernvägslinie, 17 p., 6 pl. (Meddelanden från Industristyrelsen i Finland, t. 4, p. 1.)

1236. **Netschaeff, A.** —Materialien zur Geologie des Gouv. Wjatka; IV. Untersuchung des Kreises Ielabuga und der Ufer des Flusses Wjatka zwischen seiner Mündung und der Sloba Kukarka, 43 p. (Trav. Soc. Nat. Kasan, t. 19, N° 1.) — En russe.

1237. **Nikitin, S.** — Sur la collection des roches et des fossiles recueillis par M. M. Novakowsky dans la région d'Ouralsk. (Bull. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 358.) — en russe.

1238. — Observations géologiques le long des lignes de chemin de fer Rjev-Wiasma et Iaroslawl-Kostroma. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 7, p. 325.) — en russe, résumé en français.

1239. **Nikitin, S. et Ossoskoff, P.** — La région transvolgienne de la feuille 92 de la Carte géologique générale de la Russie (en russe ; résumé en français), 40 p. (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 7, N° 2.) — Analysé par M. Lœwinson-Lessing, in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 162.)

1240. **Novakowsky.** — Recherches géologiques sur l'Oural, la Outva et leurs affluents, 12 p., 1 pl. (Journ. Mines russe, 1888, p. 203.) — En russe. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 323.

1241. **Ossoskoff, P.** — Aperçus géologiques. Samara. Livre de renseignements. (Samaretz pour 1889 [1888].)

1242. **Pavloff, A.** — Aperçu géologique du bassin d'Alatir. Partie N. W. de la feuille 91, 27 p. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 7, p. 193.) — En russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 321.

1243. **Pianitzky, P.** — Compte rendu préliminaire sur une excursion le long de la rivière de Dniepr depuis la ville de Novo-Guéorgniewsk jusqu'à celle d'Ekaterinoslaw, 6 p. (Mém. Soc. Nat. Kharkoff, t. 20, p. 105.) — En russe.

1244. **Saytzeff, A.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques dans l'Oural, 26 p. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 7, p. 263.) — En russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 321.

1245. **Siemiradzki, J.** — Recherches géologiques dans la partie occidentale de la chaine de Kielce-Sandomir, 8 p. (Id., t. 7, p. 235.) — En russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 322.

1246. — Studien im polnischen Mittelgebirge, II, 12 p. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 35.)

1247. **Sintzoff, I.** — Carte géologique générale de la Russie; feuille 92, Saratoff-Pensa (en russe, résumé en français), 132 p., 2 pl. pal., 1 carte géol. (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 7, N° 1.) — Analysé par M. Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 161.
1248. **Tigerstedt, A. F.** — Beskrifning öfver en på Bergsstyrelsens förordnande anstäld resa längs jernvägslinien från Ostermyra station till Gamla Karleby, 7 p. (Meddelanden från Industristyrelsen, t. 4, p. 28.)
1249. **Toutkowsky.** — Compte rendu des recherches faites en 1885, dans le district de Radomysl. (Mém. Soc. Nat. Kieff, t. 8, p. XXVIII.)*
1250. **Trejdosiewicz, J.** — Charakter gieologiczny okolicy nad brzegami Opatowksi w i Sandomierskim. (Wszechsw., 1886, N° 43.)*

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

1251. **Armachewsky, P.** — Sur quelques roches cristallines du district d'Owroutsch, gouv. de Wolhynie. (Mém. Soc. nat. Kieff, t. 8, p. XXXVIII.) — En russe.*
1252. **Arzruni, A.** — Mangano-tantalit, eine neue uralische Mineralvarietät, 12 p. (Mém. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, t. 23, p. 181.) — en russe.*
1253. — Sur la répartition des roches à diallage dans le district de Syssertsk sur l'Oural, 2 p. (Id., t. 23, p. 318.) — En russe.*
1254. **Chroustschoff, K.** — Beiträge zur Petrographie Volhyniens und Russlands. (Tschermaks' Miner. Mitth., 1888.)
1255. **Jeremejeff, P.** — Sur des cristaux de topaze des sables aurifères des domaines des Cosaques d'Orenbourg, 2 p. (Mém. Soc. Minér. St-Petersbourg., t. 23, p. 350.) — En russe.*
1256. — Description de quelques minéraux des domaines des Cosaques d'Orenbourg et des Baschkirs, 47 p. (Journ. des Mines russe, 1887, N° 8, p. 263.) — En russe.*
1257. **Karpinsky, A.** — Quelques roches du rayon aurifère de Beresowsk (Oural), 4 p. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 475.) — En russe, résumé en français.
1258. — Sur quelques roches métamorphiques de l'Oural, 11 p., 1 pl. (Journ. des Mines russe, N° 5, p. 270.) — En russe.*
1259. **Krotoff, P.** — Geologische Forschungen am westlichen Uralabhange in den Gebieten von Tscherdyn und Solikamsk; erste und zweite Lief., 563 p., 2 pl., 1 carte géol. (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, N°s 1 et 2.) — En russe, résumé en allemand. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 325.
1260. **Lagorio, A.** — Sur la géologie de la Crimée. Sur quelques roches massives de la Crimée et leur rôle géologique, 48 p., 2 pl. (Bull. Univ. Varsovie, 1887, N°s 5 et 6, p. 1.) — En russe.*
1261. **Limur, de.** — Note sur les pléromorphoses du rutile de l'Oural ?, 2 p. (Bull. Soc. française Minér., t. 11, p. 208.)
1262. **Lœwinson-Lessing, F.** — Sur les porphyrites à diabase du gouvernement d'Olonetz. (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersbourg, t. 19, P. v. VII.)
1263. — Die Olenezer Diabasformation, 378 p., 1 carte, 5 pl. (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersbourg, t. 19, p. 19.) — En russe, résumé en allemand.
1264. **Markofnikoff, B.** — Gisement de la Thénardite en Russie, 8 p. (Journ. Soc. Phys. Chim. russe, t. 29, p. 245.) — En russe.*
1265. **Melnikoff, A.** — Notes pétrographiques. (Journ. des Mines russe, N° 1, p. 413.)
1266. **Miklouko-Maklai, M.** — Sur les gabbros à plagioclase des gouvernements de Kiew et de Wolynsk. (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersbourg, P. v. VIII.)
1267. — Sur les plagioclases des gabbros des gouvernements de Kieff et de Wolynsk. (Bull. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 343.)
1268. **Tchaïtchinskaia, M.** — Sur les analyses des serpentines de Gopounwara.

1269. **Toutkowsky, P. P.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques dans le gouvernement de Kiew en 1886, 10 p. (Mém. Soc. Natur. de Kiew, t. 9, p. XCII.)
1270. **Tschernyscheff, Th.** — Sur la roche enstatitique découverte dans l'Oural du Sud. (Bull. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, 2ᵉ série, t. 25, p. 347.)
1271. **Zglénicsky, B.** — L'epsomite de la mine de Czarkoff, en Pologne, 3 p. (Mém. Soc. Minér. St-Pétersbourg, t. 23, p. 302.) — en russe. *
Voir en outre le nᵒ 1129.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1272. **Fedoroff, E.** — Les syénites-gneiss de l'Oural septentrional, 17 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, p. 15.) — en russe; résumé en français.
1273. **Gürich, G.** — Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer geol. Excursion in das polnische Mittelgebirge, 3 p. (Sitz. Preuss. Akad. Wissensch., 1887, p. 897.)
1274. **Gylling, Hjalmar.** — Zur Geologie der cambrischen Arkosen-Ablagerung des westlichen Finland, 24 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 770.)
1275. **Krasnopolsky, A.** — Les recherches géologiques dans la partie Nord-Ouest de la feuille 126, 11 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, p. 165.) — en russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 320.
1276. **Lœwinson-Lessing, F.** — Analyse de : Schmalhausen, Description des plantes fossiles provenant des dépôts du système permien et de l'étage d'Artinsk dans la partie orientale de la Russie d'Europe, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 30.)
1277. — Analyse de : F. Tschernyscheff, La faune du Dévonien moyen et supérieur sur le versant occidental de l'Oural, 2 p. (Id., t. 2, p. 32.)
1278. **Mikhalski, A.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites dans la partie méridionale du gouvernement de Radom, 15 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, p. 177.) — en russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 320.
1279. **Nikitin, S.** — Compte rendu préliminaire des recherches géologiques exécutées en 1887, dans les gouvernements de Samara et de Kasan, 12 p. (Id., t. 7, p. 33.) — en russe ; résumé en français. — Analysé par M. Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 164.
1280. **Ossoskoff, N.** — Sur l'âge de l'étage des marnes bigarrées et ses rapports avec l'horizon du Zechstein à Brachiopodes. (Almanach du Gouv. de Samara, 1888. — Analysé par Lœwinson-Lessing, in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 91.)
1281. **Polenoff, B.** — Observations géologiques sur les bords du Youg (gouvernement de Vologda), 35 p. (Trav. Soc. Nat. St-Pétersbourg, t. 19, p. 397. — en russe, résumé en français. — Analysé par M. Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 163.)
1282. **Römer.** — Ein neues Vorkommen devonischer Gesteine auf der Westseite des polnischen Jurazuges, 2 p. (65ˢᵗᵉʳ Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 233.)
1283. **Russoff.** — Boden und Vegetationsverhältnisse von Taila, Ontika und Kasperwieck, 50 p. (Sitz. Naturf. Ges. Dorpat, t. 8, p. 93.) *
1284. **Schmidt, F.** — Eine neuentdeckte untercambrische Fauna in Estland, 3 p. (N. Jarhb., 1888, t. 1, p. 71.)
1285. **Sibirtzeff, N.** — Compte rendu préliminaire des recherches géologiques exécutées en 1887 dans la région de la feuille 72, 13 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, p. 97.) — en russe, résumé en français.— Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2. p. 325.

1286. **Stouckenberg, A.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites en 1887 dans le gouvernement de Perm, 8 p. (Id., t. 7, p. 73.) en russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 322.

1287. **Tschernyscheff, Th.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches faites dans la partie occidentale du gouvernement d'Oufa, 14 p. (Id., t. 7, p. 81.) — en russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 324.

1288. — Note sur la découverte de *Spirifer Anossofi*, Vern., en Courlande, 2 p. (Id., t. 7, p. 233.) — en russe, résumé en français.

1289. **Venukoff, P.** — A propos de l'ouvrage de Th. Tschernyscheff: « La faune du Dévonien moyen et supérieur du versant occidental de l'Oural », 4 p. (Trav. Soc. Nat. St-Petersbourg, t. 19, P. v. IX.) — en russe.

Voir en outre les nos 1239, 1242, 1244, 1245, 1259, 2883, 2965, 3248 à 3251, 3282, 3314, 3315, 3468.

GROUPE SECONDAIRE.

1290. **Lœwinson-Lessing, F.** — Sur la découverte de *Cadoceras sublæve* dans le Jurassique du gouvernement de Kostroma. (Trav. Soc. Nat. St-Petersbourg, t. 19, P. v. XIII.) — en russe.

1291. **Mikhalski, A.** — Compte rendu sur les recherches géologiques faites pendant la construction des chemins de fer de Brest-Cholm et de Siedliec-Malkin, 13 p. (Bull. Com. Géol. St-Petersbourg, t. 7, p. 151.) — en russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 319.

1292. **Nikitin, S.** — Ueber das Vorkommen der oberen Wolga-Stufe und des Neocom im Norden, sowie über die Vergletscherung des Ural, 3 p. (N. Jarhb., 1888, t. 1, p. 172.)

1293. — Sur l'article du Prof. Sintzoff sur le Jurassique d'Orenbourg et de Samara. (Bull. Soc. Minér. St-Petersbourg, 2e série, t. 25, p. 88.)

1294. — Note sur les dépôts jurassiques des environs de Sysran et de Saratoff, 39 p. (Bull. Com. Géol. St-Petersbourg, t. 7, p. 289.) — en russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 324.)

1295. — Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale, 203 p., 5 pl., 1 carte géol. (Mém. Com. Géol. St-Petersbourg, t. 5, N° 2.) — en russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 327.

1296. **Siemiradzki, J.** — Skamienialosci Kaniowskie. (Wszechsw., 1886, N° 46.) *

1297. — Formacya jurajska w Polsce, 12 p. (Kosmos, t. 13, p. 184.)

1298. **Sintzoff, J.** — Sur le Jurassique d'Orenbourg et de Samara, 18 p. (Mém. Soc. Nat. d'Odessa, t. 13, N° 1, p. 135.) en russe. — Analysé par M. Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 162.

1299. **Tschernyscheff, T.** — Quelques données sur la constitution géologique du steppe d'Astrakan, 12 p. (Bull. Com. Géol. St-Petersbourg, t. 7, p. 221.) — en russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing, in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 321.

Voir en outre le nos 1239, 1242, 1245, 1247, 1278, 1285, 1287, 3305.

GROUPE TERTIAIRE.

1300. **Androussoff, N.** — Ueber den Horizont mit *Spanodion Barbotii*, Stuck., in der Krim und im Kaukasus, 20 p. (Trav. Soc. Natur. St-Petersbourg, t. 19. — en russe, résumé en allemand. — Analysé par M. Lœwinson-Lessing, in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 165.)
1301. — Sur le caractère des dépôts miocènes de la Crimée, 3 p. (Mém. Soc. Nat. St-Petersbourg, t. 17, p. 59, 1886.) en russe. *
1302. — La géologie de la presqu'île de Kertch ; p. 2 : Explorations géologiques faites en 1884 dans la partie occidentale de la presqu'île de Kertch, 79 p. (Mém. Soc. Nat. Nouvelle-Russie, t. 11, p. 69.) — en russe. *
1303. — Mediterranschichten in der Krim und am Kaukasus, 3 p. (Ann. Hofmus. Wien, t. 2, p. 76.)
1304. **Armachewsky, P.** — Sur la question de l'âge des argiles de Tchaplinka; réponse à l'analyse de Theophilaktoff. (Mém. Soc. Nat. Kieff, t. 8, liv. 2.) — en russe. *
1305. — Sur les restes organiques trouvés dans les couches éocènes du village Spilevka, district de Soumy, gouvernement de Kharkoff. (Mém. Soc. Nat. Kieff, t. 8, liv. 2, p. II.) — en russe. *
1306. **Inostranzeff, A.** — Sur les dépôts tertiaires et post-tertiaires de quelques localités le long de la rivière Niémen, 6 p. (Trav. Soc. Nat. St-Petersbourg, 1886, t. 17, p. 62.) *
1307. **Sintzoff, J.** — Remarques sur les sédiments du Pliocène supérieur dans la Russie méridionale, 8 p. (Mém. Soc. Nat. d'Odessa, t. 12, N° 2, p. 225.) — en russe.
1308. **Sokoloff, N.** — Compte rendu préliminaire des recherches géologiques entre la rivière Konka et la mer d'Azof, 28 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, p. 45.) — en russe; résumé en français. — Analysé par M. Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 163.
1309. **Theophilaktoff.** — A propos de la réplique de Mr Armachewsky, faite à la communication de P. Toutkowsky sur la faune des argiles bigarrées près du village Tschaplinka, 5 p. (Mém. Soc. Nat. Kieff, t. 8, p. VI.) — en russe. *
1310. **Toutkowsky.** — Sur la faune des argiles bigarrées du village Tchaplinka, gouv. de Kieff, suivi de remarques par P. Armachewsky. (Mém. Soc. Nat. Kieff, t. 8, p. III.) — en russe. *
1311. **Vogdt, C.** — Sur les dépôts tertiaires du S.-O. de la Crimée. (Bull. Soc. Nat. St-Pétersbourg, t. 18, P. v., p. 25.)

Voir en outre les n°s 1242, 1244, 1247, 3305.

GROUPE QUATERNAIRE.

1312. **Armachewsky, P.** — Sur la répartition des formations anciennes fluviatiles dans quelques endroits du bassin du Dniepr, 2 p. (Mém. Soc. Nat. Kieff, t. 8, p. XIX.) — en russe. *
1313. — Quelques données pour la comparaison du loess de l'Europe occidentale avec celui de la Russie. (C. R. des séances Soc. Nat. Kieff, p. 38.)
1314. **Bytchkoff, Th.** — Note sur le lac de Schatchebol du district de Daniloff, gouv. Iaroslaff. (Gazette gouv. de Iaroslaff, 1887, N° 96.) — en russe. *
1315. **Dokoutchaeff, B.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites dans le gouvernement de Nijni-Novgorod en 1887, 6 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, p. 329.) — en russe, résumé en français.
1316. **Gylling, H.** — Bidrag till Kännedom af vestra Finlands glaciala och postglaciala bildningar. II. (Finlands natur och folk, t. 46, p. 71.) Les dépôts glaciaires et postglaciaires de la Finlande occidentale. II.

1317. **Minkewitsch.** — Sur la découverte des os de mammouth dans le district de Malmysch. (Gazette du gouv. de Wiatka, 1887, N° 101.) *
1318. **Pavloff, A.** — Types génétiques des formations continentales de l'époque glaciaire et postglaciaire, 20 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, N° 7.) — Analysé par Lœwinson-Lessing, in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 320.
1319. **Platnizky, P.** — Recherches sur le delta de la Duna et de Boldere-Aa, 90 p. (Mém. Soc. Nat. Kharkoff, t. 20, p. 1.) — en russe. *
1320. **Sederholm, J.** — Om de lösa bildningarna vid bandelen Gamla-Karleby-Uleåborg, 11 p. 1 pl. (Meddelcnden från Industristyrelsen, t. 4, p. 35.)
1321. **Siemiradzky, J.** — Krotkie sprawozdanie z wycieczki w Gory Swieto-Krzyskie odbytej w lecie 1886 roku. (Wszechswiat., 1887, N°° 8, 9.) *
1322. — Przyczynek do znajomosci naplywów diluwialnych na polskolitewskiej rowninie, 14 p., 1 pl. (Kosmos, t. 13, p. 265.)
1323. **Sintzoff, J.** — Quelques mots sur les sédiments des steppes de la rive gauche du Volga, entre Kovnoïé et Douchovnitzkoïé, 8 p. (Mém. Soc. Nat. d'Odessa, t. 12, N° 2, p. 217.) — en russe.

Voir en outre les n°° 1239, 1242, 1245, 1275, 1279, 1286, 1291, 1292, 1299, 1304, 1306, 1308, 1309, 1310.

ALLEMAGNE

GÉNÉRALITÉS, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE, GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

1324. **Berendt, G.** — Der Soolquellen-Fund im Admiralsgartenbade in Berlin, 7 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 102.)
1325. — Die Soolquelle im Admiralsgarten zu Berlin, 1 p. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, t. 2, N° 2.)
1327. **Burgkhardt, Johannes.** — Das Erzgebirge. Eine orometrisch-anthropogeographische Studie, 79 p., 1 carte. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, t. 3, N° 3.)
1328. **Camerlander, C. v.** — Der am 5. und 6. Februar d. J. in Ostschlesien und Nordwestungarn mit Schnee niedergefallene gelbe Staub, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 95.)
1329. **Dietz, E.** — Les tremblements de terre en Alsace-Lorraine en 1886 et 1887, 6 p. (Soc. agr. Alsace, déc. 1887, p. 332.) *
1330. **Eck, H.** — Zusätze zu der Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. Januar 1867 bis zum 28. Februar 1887 wahrgenommenen Erderschütterungen, 1 p. (Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, t. 44, p. 271.)
1331. — Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1 Marz 1887 bis zum 29 Februar 1888 wahrgenommenen Erderschütterungen, 8 p. (Id., p. 272.)
1332. **Eichhorn.** — Die Zinkerzlager bei Iserlohn, 8 p., 1 pl. (Zeitschr. für das Berg- Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate, t. 36, p. 142.)
1333. **Fabricius.** — [Manganerzvorkommen bei Merenberg], 2 p. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 63.)
1334. **Francke, H. G.** — Nachweise aus der Umgebung von Rochlitz über die fortdauernden Veränderungen der Erdoberfläche, in-4, 34 p. (Programm d. Realschule, Rochlitz, 1888.)
1335. **Gante, G.** — Die Entwickelung des Strontianit-Bergbaues im Centrum des Westfälischen Kreidebeckens während des letzten Jahrzehnts, 5 p. (Zeitschr. für das Berg- Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate, t. 36, p. 210.)
1336. **Gruber, Ch.** — Ueber das Quellgebiet und die Entstehung der Isar. Orographische und hydrologische Studie aus d. mittl. Karwendel, in-8, 66 p., carte, Munich.

1337. **Gümbel, C. W. v.** — Nachträge zu der geognostichen Beschreibung des bayerischen Alpengebirgs, 13 p. (Geognostiche Jahreshefte, t. 1, p. 163.)
1338. **Haas.** — Studien ueber die Entstehung der Föhrden (Buchten) an der Ostküste Schleswig-Holsteins, sowie der Seen und des Flussnetzes dieses Landes, 20 p., 2 pl. (Mitth. aus d. miner. Inst. der Univ. Kiel, t. 1, n° 1.)
1339. **Herde, J.** — Ueber die Phosphorsäure im schwäbischen Jura und die Bildung der phosphorsäurereichen Geoden, Knollen und Steinkerne, 30 p. Tübingen. *
1340. **Heusler.** — [Neue Erbohrungen von Kohlensäurequellen], 6 p. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 55.)
1341. **Honsell, M.** — Der natürliche Strombau des deutschen Oberrheins, 1 carte. (Verh. VII. Deutschen Geographentags Karlsruhe, 1887, p. 33.)
1342. **Kosmann.** — Neuere Aufschlüsse über das Vorkommen der Chromeisenerze in Niederschlesien, 3 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 228.)
1343. — Marmorarten des deutschen Reichs, in-8, Berlin. *
1344. **Lindemann, Dr. H.** [d'après]. — Heligoland [physical geography], 2 p. (Proc. geogr. Soc., t. 10, p. 712.)
1345. **Muck, F.** — Die Westfälische « Pseudo-Cannelkohle » und ihre Beziehungen zu der ächten Cannelkohle und den übrigen Kohlenarten, 12 p. (Zeitschr. für das Berg-, Hutten-u. Salinenwesen im Preuss. Staate, t. 36, p. 91.)
1346. **Nathorst, A. G.**— Nagra ord om Schwarzwaldes natur af horstbildning. (G. F. F., t. 10, p. 398.) — Quelques mots sur la nature de « Horst » de la Forêt-Noire.
1349. **Pohlig.** — Manganerz bei Weilburg, 1 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 24.)
1350. **Rüdemann, R.** — Die Contacterscheinungen am Granit der Reuth bei Gefrees, in-4, 34 p., 1 pl. (N. Jahrb., 1888, Beilage-Band V, p. 643.)
1351. **Schneider, A.** — Das Vorkommen von Inesit und braunem Mangankiesel im Dillenburgischen, 25 p., 1 pl. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. 472.)
1352. — Ueber neue Manganerze aus dem Dillenburgischen, 6 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 829.)
1353. **Steger.** — Ueber die Zerstörung von Steinkohlen-Schichten im Felde der Georg-Grube (Oberschlesien) durch diluviale Gletscher, 3 p. (Zeitschr. für das Berg- Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate, t. 36, p. 23.)
1354. **Sterzel.** — Entstehung des Erzgebirges, 27 p. (Bericht Chemnitz Naturw. Ges., t. 10, p. 95.) *
1355. **Traube, H.** — Die Minerale Schlesiens, xvi-285 p. Breslau, J. U. Kern. *
1356. **Ule, W.** — Die Mansfelder Seen, 33 p., 1 carte. (Mitteil. Ver. f. Erdkunde zu Halle a. S., 1888, p. 10.)
1357. **Werveke, L. van.** — Mittheilungen aus der geologischen Landes-Anstalt von Elsass-Lothringen, 9 p. (Mitth. Com. Geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, t. 1, p. xxix.)
1358. **Württenberger, G.** — Zur Geschichte des Frankenberger Kupferwerkes im Regierungsbezirk Cassel, 17 p. (Zeitschr. für das Berg- Hutten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate, t. 36, p. 192.)
1359. **Zache, E.** — Ueber Anzahl und Verlauf der Geschieberücken im Kreise Königsberg i Nm. Halle, gr. in-8, 23 p., 1 carte.
1360. — Profil durch Deutschland und die Alpen in 1 : 500,000. Munich, Piloty et Lochle, 1887.

Voir en outre les nos 102, 190, 491.

CARTES GÉOLOGIQUES.

1361. Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen im Maasstab 1 : 25,000. Bl. Sierck, von L. van Werveke und H. Grebe. — Bl. Merzig, von H. Grebe und L. van Werveke. — Bl. Gross-Hemmersdorf, von L. van Werveke, E.

Weiss u. H. Grebe. — Bl. Busendorf, von L. van Werveke. — Bl. Bolchen, von G. Meyer und L. van Werveke. — Bl. Lubeln, von G. Meyer und L. van Werveke. 8 feuilles avec texte explicatif, in-8.

1362. Geognostische Specialkarte von Wurttemberg, 1 : 50,000. Herausgegeben von dem k. statistischen Landesamt. Lief. XIV. 2. Hälfte. Blatt 40 u. 46 (Riedlingen und Saulgan, v. O. Fraas und G. Hildenbrand). Text in-4, 17 p.

1363. **Langsdorff, W.** — Geologische und Gangkarte der Gegend nördlich von Clausthal mit Einzeichnung der Hauptgänge nach E. Roscher's, der Schichten nach eigenen Beobachtungen, au 1 : 25,000e, Clausthal *.

1364. **Werveke, L. van** (analyse par **H. Forir**). — Carte géologique de la moitié méridionale du Grand Duché de Luxembourg, avec texte explicatif, 7 p. (Ann. Soc. géol. de Belgique (*Bibliographie*), t. 15, p. 7.)

DESCRIPTIONS LOCALES.

1365. **Bather, J. A.** — Geological Notes on the Siebengebirge and the Eifel. (Journ. of the Oxford University Junior Sc. Club, 1887, part I, p. 19.) *

1366. **Beyschlag, F.** — Ueber Aufnahmen auf Blatt Salzungen, 2. p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. LIX.)

1367. — Ueber Aufnahmen in Hessen, 4 p. (Id. p. LXI.)

1368. **Berendt, G. und Wahnschaffe, F.** — Ergebnisse eines geologischen Ausfluges durch die Uckermark und Mecklenburg- Strelitz; briefl. Mitth. an Hern W. Hauchecorne, 9 p., 1 pl. (Id., p. 363.)

1369. **Beushausen, L.** — Ueber Aufnahmen auf den Sectionen Gross-Wusterwitz und Brandenburg, 2 p. (Id., p. XCVI.)

1370. **Bornemann, J. G.** — Ueber Aufnahmen auf Blatt Wutha, 2 p. (Id., p. XLIV.)

1371. **Dathe, E.** — Ueber Aufnamen in den Blättern Neurode, Langenbielau und Rudolfswaldau, 4 p. (Id., p. LXXII.)

1372. **Ebert, Th.** — Ueber Aufnahmen im Bereich der Blätter Waake und Gelliehausen, 3 p. (Id., p. XLII.)

1373. **Fraas, E.** — Die geognostische Profilirung der würtembergischen Eisenbahnlinien. VII. Die Gäu- und Kinzigbahn von Stuttgart nach Schiltach (Verwaltungsber. f. Würtemberg. Verkehrsanstalten f. 1886-87.)

1374. **Fraas, O.** — Die natürlichen Verhältnisse der Spaichinger Gegend, 2 p. (Jahresh. d. Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, t. 44, p. 33.)

1375. **Grebe, H.** — Ueber Aufnahmen an Mosel, Saar und Nahe, 8 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. LXV.)

1376. **Gruner, H.** — Ueber Aufnahme des Blattes Wilsnack, 4 p. (Id., p. XCII.)

1377. **Halfar, A.** — Ueber die Auffindung von Petrefacten zwischen Bruchberg-Acquerquarzit und Osteroder Grünsteinzug und über Aufnahmen auf Blatt Zellerfeld, 5 p. (Id., p. XXXVII.)

1378. **Jentzsch, A.** — Ueber Aufnahmen auf den Blättern Pestlin und Gross-Krebs, 5 p. (Id., p. XCVII.)

1379. — Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens, 25 p. (Schriften der Naturforschenden Ges. zu Danzig, N. F., t. 7, n° 1.)

1380. **Kayser, E.** — Ueber Aufnahmen in der Gegend von Marburg und Dillenburg, 2 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. LXIV.)

1381. **Keilhack, K.** — Ueber Aufnahmen in der Gegend zwischen Belzig und Brandenburg, 1 p. (Id., p. XCV.)

1382. **Klebs, R.** — Ueber Aufnahme des Blattes Schippenbeil und Untersuchung des ost- und westpreussischen Tertiär, 6 p. (Id., p. CI.)

383. **Koch, M.** — Ueber Aufnahmen auf Blatt Harzburg, 6 p. (Id., p. XXXII.)

1384. **Könen, A. von.** — Ueber Aufnahmen westlich und südwestlich vom Harz, 2 p. (Id., p. XLI.)
1385. **Kunisch.** — Ueber die zwei Tiefbohrungen von Breslau, 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 253.)
1386. **Lepsius, R.** — Notiz über die geologischen Aufnahmen im Grossherzogthum. (Ver. f. Erdkunde Darmstadt.) *
1387. **Lossen, K. A.** — Ueber Aufnahmen im Brocken-Massiv und auf Blatt Harzburg, 7 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1887, p. XXV.)
1388. **Matzig, O.** — Die Entstehung der Heuscheuer und des böhmisch- glatzischen Quadersandsteingebirges, in-12, 37 p., Langenbielau.
1389. **Piedbœuf, J. L.** — Ueber die jüngsten Fossilienfunde in der Umgegend von Düsseldorf, 49 p., 3 pl. (Düsseldorf Mitth. Naturw. Ver.) *
1390. **Platz.** — Der Schwarzwald, 29 p. (Deutsche Geog. Blätter der Geog. Gesells. Bremen, t. 10, p. 182.)
1391. **Pohlig, H.** — Ueber einige geologische Aufschlüsse bei Bonn, 9 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 811.)
1392. — Ueber die geologische Natur des Siebengebirges, 1 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 47.)
1393. — [Neue Eifeler, Laacher und Siebengebirgische Auswürflinge.] 3 p. (Id., t. 45, Sitz., p. 51, 60.)
1394. **Proescholdt, H.** — Ueber Aufnahmen und Revisionen der Blätter Mendhausen, Rodach, Hildburghausen und Dingsleben, 2 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. LVIII.)
1395. — Ueber gewisse nicht hercynische Störungen am Südwestrand des Thüringer Waldes, 17 p. (Id., p. 332.)
1396. **Römer.** — Geologische Ergebnisse eines Bohrloches in Proskau O S., 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 199.)
1397. — Geologische Ergebnisse einer Tiefbohrung bei Schladebach unweit Merseburg, 2 p. (Id., p. 199.)
1398. **Scheibe, R.** — Ueber Aufnahmen auf den Blättern Friedrichroda und Ohrdurf, 4 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. XLV.)
1399. **Schröder, H.** — Ueber Aufnahme des Blattes Heilige Linde, 2 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. CVI.)
1400. **Schütze.** — Ueber Aufnahmen in der Umgegend von Waldenburg und Landeshut, 4 p. (Id., t. LXXXVII.)
1401. **Stapff, F. M.** — Ueber Aufnahmen in Section Charlottenbrunn, 13 p. (Id., p. LXXV.)
1402. **Steinecke, Victor.** — Das Saalthal bei Halle, 9 p. (Mitteil. Ver. f. Erdkunde zu Halle a. S. 1888, p. 1.)
1403. **Szafarkiewicz.** — Tablice geologiczne W. Ksiestwa Poznankiego, 16 p. 6 pl., 1 tableau. (Jahrb. Ges. Freunde Wissens. Posen.) *
1404. **Tchihatcheff, F. v.** — Beitrag zur Kenntniss des körnigen Kalkes von Auerbach-Hochstädten an den Bergstrasse (Hessen-Darmstadt), 50 p., 1 carte géol., 2 pl. (Abh. grossherz. Hessischen geol. Landesanstalt zu Darmstadt, t. 1, N° 4.) *
1405. **Ubaghs, C.** — Verzeichniss der palaeontologischen und mikrogeologischen Sammlungen aus der Aachener Umgebung von J. Beissel. *
1406. **Wahnschaffe, F.** — Ueber Aufnahmen in der Uckermark, 3 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. XC.)
1407. **Werveke, L. van.** — Geognostiche Untersuchung der Umgegend von Rappoltsweiler mit Rücksicht auf die Wasserversorgung der Stadt, 23 p. (Mitth. Com. Geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, t. 1, p. 179.)
1408. **Zeize, O.** — Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln bei Lägerdof, 4 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 513.)
1409. **Zimmermann, E.** — Ueber Aufnahmen auf Blatt Cräwinkel, 11 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. XLVIII.)

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

1410. **Althans.** — Interessantes Vorkommen olivinreichen Basaltes, 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 253.)

1411. **Bauer, Max.** — Rhodonit aus dem Dillenburgischen, 1 p. (N. Jahrb., 1888, t. 1. p. 214.)

1412. **Beyer, O.** — Der Basalt des Grossdehsaer Berges und seine Einschlüsse, sowie ähnliche Vorkomnisse aus der Oberlausitz, 1 pl. (Miner. und petrog. Mitth. von Tschermak. t. 10, nº 1.) *

1413. **Bornemann, J. G.** — Der Quarzporphyr von Heiligenstein und seine Fluidalstructur, 5 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 793.)

1414. **Bornemann, L. G.** — Ueber einige neue Vorkomnisse basaltischer Gesteine auf dem Gebiet der Messtischblätter Gerstungen und Eisenach, 10 p. fig. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. 291.)

1415. **Bücking, H.** — Mittheilungen über die Eruptivgesteine der Section Schmalkalden (Thüringen), 21 p., 1 pl. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1887, p. 119.)

1416. **Chelius, C.** — Die lamprophyrischen und granitporphyrischen Ganggesteine im Grundgebirge des Spessarts und Odenwalds, 14 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 67.)

1417. — Zu den Basalten zwischen Rhein, Main und Neckar, 8 p. (Ver. f. Erdkunde Darmstadt.) *

1418. **Dalmer, C.** — Ueber das reichliche Vorkommen von Topas im Altenburger Zwitter, 3 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 819.)

1419. **Danzig, E.** — Ueber die eruptive Natur gewisser Gneisse sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge, 47 p. (Mitth. aus dem Miner. Inst. der Universität Kiel, t. 1, Nº 1.)

1420. **Deecke, W.** — Ueber den Magneteisenrand der Insel Ruden, 9 p. (Mitth. des naturwissenschaftlichen Vereins für Vorpommern und Rügen, xx.)

1421. **Denckmann.** — Ueber die Oberfläche eines Diabas mit Abkühlungs-Erscheinungen, 2 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 624.)

1422. **Eck.** — Ueber augitführende Diorite im Schwarzwalde, 3 p. (Id., t. 40, p. 182.)

1423. **Gosselet.** — Note sur le granite et l'arkose métamorphique de Lammersdorf, 11 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 130.)

1424. **Herschenz, O.** — Untersuchungen über Harzer Baryte, 63 p., 1 pl. Halle. *

1425. **Klemm, G.** — Ueber den Pyroxensyenit von Gröba bei Riesa in Sachsen und die in demselben vorkommenden Mineralien, 4 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 184.)

1426. **Kosmann.** — Neuere Untersuchungen über die Verbreitung des Vanadins, 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. für vaterl. Cultur für 1887, p. 232.)

1427. **Leppla, Aug. und Schwager, Adolph.** — Der Nephelin-Basalt von Oberleinleiter, 10 p. (Geognostiche Jahteshefte, t. 1, p. 65.)

1428. **Leuze.** — Beiträge zur Mineralogie Württembergs, 16 p., 1 p. (Jahresb. d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg, t. 44, p. 115.)

1429. **Loretz, H.** — Ueber das Vorkommen von Kersantit und Glimmerporphyrit in derselben Gangspalte bei Unterneubrunn im Thüringer Walde, 19 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. fur 1887, p. 100.)

1430. **Lossen, K. A.** — [Ueber die Porphyre mit den geschwänzten Quarzeinsprenglingen von Thal im Thüringerwald], 5 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 837.)

1431. — Ueber einen Hypersthen-Quarzporphyrit aus dem Harz, 5 p. (Id.. t. 40, p. 200.)

1432. — Ueber Palaeopikrit vom Stoppenberge bei Thale im Harz, 2 p. (Id., p. 372.)

1433. **Mangold, G.** — Ueber die Altersfolge der vulkanischen Gesteine und der Ablagerungen des Braunkohlengebirges im Siebengebirge. Kiel, Lipsius und Tischer gr. in-8, 56 p., 1 pl.

1434. **Michael, P.** — Ueber die Saussurit-Gabbros des Fichtelgebirges, in-8, 64 p., 1 pl., Iena. *

1435. **Möller, E.** — Petrographische Untersuchung einiger Gesteine der Rhön, in-8, 116 p., 1 pl. Göttingen *
1436. **Pohlig, H.** — Ueber die Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges und seiner Umgebung, 31 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Verh., p. 89; et Sitz., p. 20.)
1437. — Trachyte und Basalte der Eifel, des Laacher See's und Siebengebirges, 1 p. (Id., t. 45, Corr., p. 87.)
1438. **Pöhlmann, R.** — Einschlüsse von Granit im Lamprophyr (Kersantit) des Schieferbruches Bärenstein bei Lehesten in Thüringen, 30 p., 2 pl. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 87.)
1439. **Römer.** — Krystalle von Sylvin (Chlor-Kalium) aus dem Steinsalzbergwerke von Inowrazlaw bei Bromberg, 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 194.)
1440. **Sandberger, F. v.** — Graphitoïd im körnigen Kalke von Wunsiedel. Grammatit-Fels als Zwischenlager im Phyllit von Alexandersbad. Lonchidit von Neusorg bei Markt Redwitz. Kupferuranglimmer von Wölsendorf im baierischen Wald, 4 p. (N. Jahrb., 1888, t. 1, p. 202.)
1441. — Lithiophorit von Vordorf im Fichtelgebirge, Epidot und Asbest von dort, Baryt im Chromdiopsid des Kreuzbergs (Rhön), noch einmal die Glimmer des Renchtales, 3 p. (Id., t. 1, p. 208.)
1442. — Bemerkungen über die Mineralien und Felsarten (Hyperstenit und Olivinfels) aus dem Phonolith der Heldburg bei Coburg, 4 p. (Id., t. 2, p. 247.)
1443. **Streng, A.** — Ueber die Dolerite von Londorf, 1 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 621.)
1444. — Ueber die Verwitterung der basaltischen Gesteine des Vogelsberges, 1 p. (Id., t. 39, p. 621.)
Voir en outre le n° 365.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1445. **Braun, Friedr.** — Ueber die Lagerungsverhältnisse der Kohlenflötze in der bayerischen Steinkohlengrube Mittelbexbach und deren Zusammenhang mit jenen der benachbarten Gruben links der Blies, 16 p. (Geognostiche Jahreshefte, t. 1, p. 23.)
1446. **Chelius, C.** — Die mittlere Gneissformation, 6 p. (Ver. f. Erdkunde Darmstadt.) *
1447. **Geinitz, H. B.** — Ueber die Grenzen der Zechsteinformation und der Dyas überhaupt, 8 p. (Leopoldina, t. 21, p. 52 et 73.)
1448. **Gottsche.** — [Zerbrochene und wieder verkittete silurische Kalkgeschiebe von Schobüll bei Husum], 2 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 841.)
1449. **Gümbel, v.** — Algenvorkommen im Thonschiefer des Schwarz-Leoganthales bei Saalfelden, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 189.)
1450. **Gürich.** — Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer geologischen Excursion in das polnische Mittelgebirge, 3 p. (Sitz. Pr. Akad. Wiss., 1887, p. 897.)
1451. **Halfar, A.** — [Petrefacten im südlichen Theile des Nordwest-Harzes], 3 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 834.)
1452. — Ueber Trilobiten-Reste, 3 p. (Id., t. 39, p. 842.)
1453. **Jaekel, Otto.** — Ueber mitteldevonische Schichten im Breuschthal, 11 p. (Mitth. Comm. Geol. Landes- Untersuchung v. Elsass-Lothringen, t. 1, p. 229.)
1454. **Kayser, E.** — Ueber die geologische Stellung der hessisch-nassauischen Tentaculiten-Schiefer, 3 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 625.)
1455. — Ueber eine Bereisung des Hohen Venn, 4 p. (Id., t. 39, p. 808.)
1456. **Kosmann.** — Ueber das Vorkommen eines als Bogheadkohle zu bezeich-

nenden Brandschiefers, 2 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 195.)
1457. — Geschliffene Marmorplatten aus Vilmar a. d. Lahn und von Seitenberg bei Landeck, 2 p. (Id., p. 236.)
1458. **Piedbœuf, L.** — Concrétions dolomitiques de l'étage houiller à Aviculopecten du bassin houiller de la Westphalie, 2 p. (Proc. Verb. séances Soc. Géol. Belgique, 1888, p. 90.)
1459. — Considérations sur l'origine du sel marin dans le terrain houiller de la Westphalie, 3 p. (Proc. Verb. séances Soc. géol. Belgique, Séance du 18 mars 1888, p. 93.)
1460. **Römer.** — Ueber die Auffindung eines bisher noch nicht unter den norddeutschen Diluvial-Geschieben beobachteten silurischen Kalksteins mit *Trinucleus ceriodes*, Ang. und *Remopleurides quadrilineatus*, Ang. 1 p. (Id., p. 251.)
1461. **Schiffmann, W.** — Die geognostischen Verhältnisse und die Erzlagerstätten der Grube Diepenlinchen bei Stolberg (Rheinland), 22 p., 4 pl. dont 1 de coupes géologiques. (Zeitsch. Berg-u. Hütten Wesen, t. 36, p. 1.)
1462. **Stapff, F. M.** — Essai d'une classification du Gneiss de l'Eulengebirge (Basse-Silésie), 9 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 10. — Id., P. v., t. 2, p. 6.)
1463. **Waldschmidt, E.** — Die mitteldevonischen Schichten des Wupperthales bei Barmen und Elberfeld, 28 p., 1 carte. (Program d. Ober-Realschule Elberfeld, 1888.)
1465. **Zimmermann, E.** — Ueber quartzitischen Zechstein mit *Productus horridus* von der Höhe des Thüringer Waldes, 2 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 198.)
1466. — Zechstein auf dem Kamm des Thüringer Waldes und seine Bedeutung für die Frage nach dem Alter des Gebirges, 2 p. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, t. 2, nº 9.)
Voir en outre les nos 1419, 1423, 2796, 2797, 2904, 2917, 3187, 3227, 3247, 3254, 3367, 3502, 3537, 3538.

GROUPE SECONDAIRE.

1467. **Boehm, Georg.** — Neues Lias-Vorkommen auf dem Dinkelberge bei Basel, 5 p. (Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. t. 3.)
1468. **Bornemann, J. G.** — Photographische Abbildungen über fossile Thierspuren aus dem Buntsandstein Thüringens, 2 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 629.)
1469. **Deecke, W.** — Ueber ein Geschiebe mit *Aegoceras capricornu*, Schloth. von Uekermünde, 3 p. (Mitth. des naturwissenchaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen, t. 19.)
1470. **Dubbers, H.** — Der obere Jura auf dem Nordostflügel der Hilsmulde. Von der philosoph. Fakultät d. Univers. Göttingen gekrönte Preisschrift, in-4°, 43 p.
1471. **Finkelstein, H.** — Der Laubenstein bei Hohen-Aschau. Ein Beitrag zur Kenntniss der Brachiopodenfacies des unteren alpinen Doggers, 69 p., 4 pl. (N. Jahrb., Beilage-Band 6, p. 36.)
1472. **Frantzen, W.** — Untersuchungen über die Gliederung des unteren Muschelkalks in einem Theile von Thüringen und Hessen und über die Natur der Oolith-Körner in diesen Gebirgsschichten, 93 p., 3 pl. (Jahrb. Pr. G. D. A. f. 1887, p. 1.)
1473. **Gante, G.** — Ueber das Vorkommen des oberen Jura in der Nähe von Kirchdornberg im Teutoburger Walde, 14 p. (Id., p. 1. Abh. v. ausserhalb der K. G. L. A. stehenden Personen.)

1474. **Geinitz, H. B.** — Charakteristik der Schichten und Petrefacten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges, sowie der Versteinerungen von Kieslingswalda, zweite Ausgabe, XLVIII-135 p., 30 pl. *
1475. **Holzapfel, E.** — Les mollusques de la craie d'Aix-la-Chapelle (Die Mollusken der Aachener Kreide), — Analyse, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 270.)
1476. **Kunisch.** — Ueber das sparsame Vorkommen von Calcit-Krystallen im oberschlesischen Muschelkalke, 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 254.)
1477. **Leppla, August.** — Ueber den Buntsandstein, im Haardtgebirge (Nord-Vogesen), 26 p. (Geognostiche Jahreshefte, t. 1, p. 39.)
1478. **Leube.** — Vorkommen von krystallisirtem Schwerspat im weissen Jura, 2 p. (Jahresh. d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg, t. 44, p. 38.)
1479. **Monke, H.** — Die Liasmulde von Herford in Westfalen, 114 p., 1 carte, 2 pl. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Verh. p. 125.)
1480. **Müller, G.** — Beitrag zur Kenntniss der oberen Kreide am nördlichen Harzrande, 85 p., 3 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. 372.)
1481. **Piedbœuf, L.** — Observations sur des rognons pétrolifères des argiles noires du Gault, dans le Hanovre, 2 p. (Proc. Verb. séances Soc. géol. de Belgique, Séance du 2 décembre 1888, p. 28.)
1482. **Pohlig.** — Eintheilung der oberen thüringischen Trias, 4 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 24)
1483. **Schlippe, A. O.** — Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande, 266 p., 8 pl., fig. (Abh. z. Geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, t. 4, n° 4.)
1484. **Scholz, R.** — Die Försterei Kalkberg bei Fritzow; ein Beitrag zur Kenntniss der oberen Jurabildungen Pommerns, in-4, 25 p., 2 pl. (Program d. k. Kathol. Gymn. zu Gross-Glogau, 1887.)
1485. **Schulze, Erwin.** — Ueber die Flora der subhercynischen Kreide. Inaug. Diss., in-8, 33 p. Halle a. S. *
1486. **Thürach, Hans.** — Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken im Vergleiche zu den benachbarten Gegenden, 88 p. (Geognostiche Jahreshefte, t. 1, p. 75.)
1487. **Zahrzewski.** — Eine im Stubensandstein des Keupers gefundene Schildkröte, 1 p. (Jahresh. d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Würtemberg, t. 44, p. 38.)

Voir en outre les nos 1335, 1379, 1388, 2702, 2804, 2816, 2900, 3101, 3164, 3184, 3214, 3218, 3240, 3241, 3340, 3342, 3343, 3348, 3514.

GROUPE TERTIAIRE.

1488. **Förster, B.** — Die Gliederung des Sundgauer Tertiärs, 41 p., 1 tableau. (Mitth. Com. Geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen, t. 1 p. 137.)
1489. **Geinitz, F. E.** — XI. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Neue Tertiärvorkommnisse in und um Mecklenburg, 16 p., 1 pl. (Archiv. d. Freunde d. Naturgesch. i. Mecklenburg, t. 43.)
1490. **Haas, H.** — Ueber die Stauchungserscheinungen im Tertiär und Diluvium in der Umgebung von Itzehoe, und über deren Beziehung zur Kreideablagerung von Lägerdorf-Schinkel. (Mitth. Min. Inst. Univ. Kiel, t. 1, n° 1.)
1491. **Mieg, M.** — Note sur un sondage exécuté à Dornach près Mulhouse en 1869, 9 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 256.)
1492. **Œhmcke, O.** — Der Bockuper Sandstein und seine Molluskenfauna, 34 p. (Archiv. Verein d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg, 1887, p. 1.)
1493. **Piedbœuf.** — Die Tertiärablagerungen bei Düsseldorf, 3 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Corr., p. 88.)
1494. **Probst, J.** — Ueber die Ohrenknochen fossiler Cetodonten aus der Molasse

von Baltringen O. A. Laupheim, 18 p., 2 pl. (Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturkunde, in Württemberg, t. 44, p. 46.)
1495. — Beschreibung einiger Lokalitäten in der Molasse von Oberschwaben, 51 p. (Id., t. 44, p. 64.)
1496. **Römer**. — Ueber hellgrauen schiefrigen Thon mit Blattabdrücken von Laubholzbäumen, 1 p. (65 ᵗᵉʳ Jahresb. d. Schlesischen Ges. für vaterl. Cultur für 1887, p. 250.)
1497. **Schaaffhausen**. — [Ueber einen anscheinend durchsägten Baumstamm aus der Braunkohlengrube bei Liblar], 2 p. (Verh. Nat. Ver. d. preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 70.)
1498. **Steinmann, G**. — Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwalde, 31 p. (Ber. Naturf. Ges. zu Freiburg i. B., t. 4, p. 1.)
1499. **Stremme, E**. — Beitrag zur Kenntniss der tertiären Ablagerungen zwischen Cassel und Detmold, nebst einer Besprechung der norddeutschen Pecten-Arten, 45 p., 2 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 310.)
1500. **Zeise, O**. — Ueber ein neues Vorkommen von mitteloligocänem Septarienthon bei Burg in Ditmarschen, 2 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 170.)
Voir en outre les nᵒˢ 655, 1379, 1433, 2685, 2873, 2895, 2925, 2936, 3005, 3155, 3211, 3289.

GROUPE QUATERNAIRE.

1501. **Berendt, G**. — [Untersuchung des Joachimsthal-Chorin-Lieper Geschiebewalls], 5 p., 1 carte. (Z. D. G. G., t. 40, p. 367.)
1502. — Åsarbildungen in Norddeutschland, 7 p. (Id., 1888, p. 483.)
1503. — Die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal, 10 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. für 1887, p. 301.)
1504. — Die beiderseitige Fortsetzung der südlichen baltischen Endmoräne, 13 p., 1 pl. (Id., für 1888, p. 110).
1505. — Die südliche baltische Endmoräne des ehemaligen skandinavischen Eises in der Uckermark und Mecklenburg-Strelitz, 4 p. (Naturwiss. Wochenschrift, t. II, nᵒ 17, 22 Juli 1888.)
1506. **Berendt, G. und Wahnschaffe, F**. — Zurückweisung des von Herrn Stapff über die Eiszeit in Norddeutschland gefällten Urtheils, 1 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 180.)
1507. **Borckert, P**. — Beiträge zur Kenntniss der diluvialen Sedimentärgeschiebe in der Gegend von Halle a. S., 46 p., 1 pl. (Zeits. f. Naturwiss. t. 60, p. 278.)*
1508. **Deecke, W**. — Ueber ein grösseres Wealden-Geschiebe im Diluvium bei Lobbe auf Mönchgut (Rügen), 9 p. (Mitth. d. naturw. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen. XX.)
1509. **Faudel et Bleicher**. — Notice sur une station préhistorique avec faune quaternaire à Vœgtlinshofen dans la Haute-Alsace, 24 p., 3 pl. (Bull. Soc. Hist. nat. de Colmar, années 1886-1888.)
1509 *bis*. — Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace, 5ᵉ publication, 137 p., 16 pl. (Bull. Soc. hist. nat. Colmar, 27ᵉ, 28ᵉ et 29ᵉ années, p. 149.)
1510. **Focke, O**. — Einheimische Gebirgsarten im Blocklehm, 1 p. (Abh. Naturw. Ver. Bremen, t. 10, p. 184.)*
1511. **Geinitz, F. E**. — Die Endmoränen (Geschiebestreifen) in Mecklenburg, 4 p. (Leopoldina, t. 22, p. 37.)
1512. **Heim, A**. — Ueber Kantengeschiebe aus dem norddeutschen Diluvium, 3 p. (Vierteljahrsschrift d. naturf. Ges. Zurich, 1888.)*
1513. **Keilhack, K**. — Ueber einen Damhirsch aus dem deutschen Diluvium, 8 p., 1 pl. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. 283.)
1514. **Kloos, J. H**. — Vorläufige Mittheilungen über die neuen Knochenfunde in den Höhlen bei Rübeland im Harz, 3 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 306.)

1515. **Könen, C. v.** — Ueber neuere Aufschlüsse im Diluvium bei Göttingen. (Nachr. K. Ges. d. Wissensch. Göttingen, p. 253.)*
1516. **Lang, Otto.** — Ueber geriefte Geschiebe von Muschelkalkstein der Göttinger Gegend, 19 p., 2 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 231.)
1517. **Lissauer, A.** — Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreussen und der angrenzenden Gebiete, in-4°, 210 p., 1 carte, 5 pl. Leipzig, Engelmann, 1887.*
1518. **Mehnert, E.** — Ueber Glacialerscheinungen im Elbsandsteingebiet. Pirna, in-4°, 42 p.
1519. **Piedbœuf, L.** — Découverte d'un *Ursus spelæus* dans une caverne du calcaire eifelien à Neanderthal, 5 p. (Proc. Verb. séances Soc. Géol. Belgique, Séance du 18 mars 1888, p. 96.)
1520. **Römer.** — Ueber Schädel und Extremitätenknochen von *Rhinoceros tichorinus* aus dem Diluvium von Trebnitz, 2 p. (65 ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. für vaterl. Cultur für 1887, p. 194.)
1521. **Salisbury, R. D.** — Terminal moraines in North Germany, 7 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 401.)
1522. **Salisbury, R. D. und Wahnschaffe, F.** — Neue Beobachtungen über die Quartärbildungen der Magdeburger Börde, 12 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 262.)
1523. **Schaaffhausen.** — Fund eines Schädel des *Cervus megaceros* bei Bonn, 3 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 4.)
1524. **Stapff, F. M.** — Ueber Niveauschwankungen zur Eiszeit nebst Versuch einer Gliederung des Gebirgsdiluviums. Neu-Weissensee bei Berlin, 82 p.*
1525. **Steger, V.** — Gletscher-Thätigkeiten im Gebirge von Kattowitz bis Schoppinitz in Oberschlesien. (Die Natur, N. F. t. 14, n° 17, p. 193.)
1526. **Struckmann, C.** — Notiz über das Vorkommen des Moschus-Ochsen (*Ovibos moschatus*) im diluvialen Flusskies von Hameln an der Weser, 4 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 601.)
1527. **Wahnschaffe.** — [Diluvialgeschiebe mit Pentamerus borealis Eichw.] 1 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 193.)
1528. — Bemerkungen zu dem Funde eines Geschiebes mit *Pentamerus borealis* bei Havelberg, 10 p. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. 140.)
1529. — Zur Frage der Oberflächengestaltung im Gebiete der baltischen Seenplatte, 14 p. (Id., p. 150.)
1530. **Wolleman, H.** — Ueber die Diluvialsteppe, 53 p. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Verh., p. 239.)
1531. — Feuersteinwaffe aus dem Thieder Diluviallehm, 1 p. (Id., t. 45., Sitz., p. 48.)
1532. **Zacharias, O.** — Spuren der Eiszeit im Riesengebirge, 4 p. (Monatl. Mitth. Naturw. Ver. Frankfurt a. M., t. 5, p. 278.)
1533. **Zeise, O.** — Ueber eine präglaciale marine Ablagerung bei Burg im Ditmarschen. (Mitth. Min. Inst. Univ. Kiel, t. 1, n° 1.)

Voir en outre les n°s 697, 1379, 1490, 1573, 2730, 2828, 3128, 3130, 3135, 3202, 3224, 3290, 3291.

SUISSE

GÉNÉRALITÉS, GÉOGRAPHIE PHYSIQUE, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, OROGÉNIE.

1534. **Baltzer.** — De la structure géologique des massifs alpins du Finsteraarhorn et du Saint-Gothard et des rapports qui existent entre eux, 7 p. (Eclogæ geol. Helvetiæ, 1888, p. 198.)
1535. **Borel-Courvoisier, J. et Coulon, G. de.** — Tremblement de terre du 18 février 1887, 1 p. (Bull. Soc. Sc. nat. de Neufchatel, t. 16, p. 288.)
1536. **Egli, Heim und Billwiller.** — Die Schweiz (Länderkunde von Eu-

ropa herausgeg. v. A. Kirchhoff, 1er Th., 4e Abth., p. 335-418, nombreuses pl., cartes et fig. Prague, Vienne, Leipzig, Tempsky-Freytag.
1537. **Favre, E. et Schardt, H.** — Revue géologique suisse pour l'année 1887, 106 p. (Arch. Sciences Bibliothèque universelle, t. 19, p. 201.)
1538. **Forel, A.** — Les tremblements de terre étudiés par la commission sismologique suisse pendant les années 1884, 1885 et 1886. (Arch. Sc. phys. et nat., t. 19, p. 39, 1887.)*
1539. **Forster, A.** — Die schweizerischen Erdbeben in den Jahren 1884-85, in-8°, 36 p. (Bericht der Erdbebencommission.)*
1540. **Girard, L. R. de.** — Quelques mots sur la question des Mines en Suisse, 52 p. (Bull. Soc. Fribourgeoise Sc. Nat., compte rendu 1883-1887 (1888.)
1541. **Gremaud, M. A.** — Sur les vallées primitives et les vallées d'érosion dans le canton de Fribourg. (Bull. Soc. Sc. nat. Fribourg, Années 5-8, p. 25.) *
1542. **Heim, A.** — Die Seen des Oberengadin. (Gaea, t. 24, Heft 7.)
1543. **Heim, Moser und Bürkli-Ziegler.** — Officieller Bericht über die Catastrophe von Zug am 5. Juli 1887. Mit geschichtlichen Notizen v. A. Wikart, Zurich. gr. in-8, 66 p., 5 pl.
1544. **Hörnlimann, J.** [d'après]. — Physical Surveys of Swiss Lakes, 4 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 214.)
1545. **Lampert, K.** — Die Erforschung der Alpenseen. (Ausland, 1888, nos 18-19.)
1546. **Neumann, Ludwig.** — Die Mittlere Kammhöhe der Berner Alpen, 6 p. (Berichte d. Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., t. 4, p. 45.)
1547. **Renevier, E.** — Rapport du conservateur du Musée géologique de Lausanne, in-12, 14 p.
1548. **Sacco, F.** — On the Origin of the Great Alpine Lakes, 13 p. (Proc. R. Soc. Edinburgh.)
1549. **Simon, S.** — Erläuterungen zum Relief der Jungfrau Gruppe, br. in-18, 12 p., 3 pl. Bâle, Impr. Müller-Schmid.
1550. **Tarnutzer, Christian.** — Die schweizerischen Erdbeben im Jahre 1887. Bearbeitet nach den von der schweizerischen Erdbebencommission gesammelten Berichten. Berne, in-4.
Voir en outre les nos 444, 444 *bis*, 493.

CARTES GÉOLOGIQUES ET DESCRIPTIONS LOCALES.

1551. **Bayet, E.** — Sur quelques excursions géologiques faites aux environs de Lugano (Tessin). (P. V. Soc. Malac. Belg., t. 17, p. XCIII.)
1552. **Diener, C.** — Geologische Studien im südwestlichen Graubünden, 45 p., 4 pl., Wien. (Sitzungsb K. Akad. Wiss., Mathem.-Naturwiss. Classe, t. 97, n° 1.)
1553. **Frey, H.** — Structure du Hauenstein, 2 p. (Eclogœ geol. Helvetiæ, 1888, p. 212.)
1554. **Lang.** — Historique de la carte géologique de la Suisse, 4 p. (Id., p. 195.)
1555. **Schardt.** — Sur les caractères des Préalpes romandes entre la vallée de l'Aar et celle de l'Arve, 3 p. (Id., p. 204.)
1556. — Echantillons de la roche salifère exploitée dans les mines de Bex, 3 p. (Id., p. 206.)
Voir en outre les nos 533, 1613.

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

1557. **Baltzer, A.** — Das Aarmassiv (Mittlerer Theil) nebst einem Abschnitt des Gotthardmassivs enthalten auf Blatt XIII, x-184 p., 34 fig., 11 pl. (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, liv. 24, n° 4.)
1558. — Ueber ein neues Vorkommen von Scheelit in der Schweiz, 2 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 85.)
1559. **Fellenberg, E. von.** — Ueber Jadeit vom Piz Longhin, Bergell, 8 p. (N. Jahrb., 1889, t. 1, p. 103.)
1560. **Kenngott, A.** — Klappersteine von Tramelan im Amtsbezirk Courtelary, Canton Bern. Scheelit von Rothlauibach bei Guttannen in Haslithal, Canton Bern, 7 p. (Id., 1888, t. 1, p. 174.)
1561. – Orthoklaszwillinge von Baveno; Pyrophyllit von Zen-Eggen bei Visp; Gypskrystalle auf Coak, 3 p. (Id., t. 1, p. 210.)

GROUPE SECONDAIRE.

1562. **Rollier, L.** — Etude stratigraphique sur le Jura bernois; les faciès du Malm jurassien, 85 p., 1 pl., 1 tableau. (Arch. Sc. phys. et nat. de Genève, t. 19. — Eclogæ geol. Helvetiæ, 1888, p. 3.)
1563. **Schmidt.** — Sur un schiste albito-chloriteux à Bélemnites de Fernigen (canton d'Uri), 2 p. (Eclogæ geol. Helvetiæ, 1888, p. 213.)
Voir en outre les n°s 2930, 2938, 2968, 3002.

GROUPE TERTIAIRE.

1564. **Fellenberg, E. de.** — Echantillons de roches exotiques trouvés dans le flysch de la vallée d'Habkeren au N. d'Interlaken, 4 p. (Eclogæ geol. Helvetiæ, 1888, p. 209.)
1565. **Früh, J. J.** — Beiträge zur Kenntniss der Nagelfluh der Schweiz, Bâle-Genève-Lyon, H. Georg, in-4, 203 p., 17 fig., 4 pl. (Denkschriften der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, vol. 30.)
1566. **Lugeon, M.** — Notice sur la molasse de la Borde, 3 p., 1 pl. (Bull. Soc. Vaudoise Sc. nat., t. 23, p. 173.)
1567. **Meunier, St.** — Galets fossilifères du Rigi, 2 p. (Le Naturaliste, 10e année, p. 269.)
1568. **Rutimeyer, L.** — Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen alter und neuer Welt; erster Nachtrag zu der eocänen Fauna von Egerkingen, 63 p., 1 pl. (Abh. schweizer. paläont. Ges., t. 15.)
1569. — Sur la faune éocène d'Egerkingen (Soleure), 3 p. (Eclogæ geol. Helvetiæ, 1888, p. 215.)
1570. **Sacco, F.** — Les terrains tertiaires de la Suisse; observations nouvelles, 24 p., 1 tableau. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 271. — Id. P. v., t. 2, p. 289.)
1571. **Schmidt.** — Cristaux de célestine intercalés dans le grès de Taveyannaz, 2 p. (Eclogæ geol. Helvetiæ, 1888, p. 214.)
1572. — Ueber den sogenannten Taveyannaz-Sandstein, 4 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 80.)
Voir en outre les n°s 2967, 2969, 2970, 3091, 3093, 3231.

GROUPE QUATERNAIRE.

1573. **Brückner, Ed.** — Die Eiszeit in den Alpen. Vortrag. (Mitt. Geogr. Ges. Hamburg, 1887-88, p. 10.)
1574. **Ritter, G.** — Sur un dépôt lacustre qui s'est formé pendant l'époque glaciaire, 4 p. (Eclogæ geol. Helvetiæ, 1888, p. 217.)
1575. — Le lac glaciaire du Champ-du-Moulin, 8 p., 1 pl. (Bull. Soc. Sc. nat. Neuchatel, t. 16, p. 93 et 265.)
Voir en outre les nos 697, 3292.

AUTRICHE

GÉNÉRALITÉS, GLACIERS, OROGÉNIE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

1576. **Camerlander, C. v.** — Der am 5. und 6. Februar 1888 in Schlesien, Mähren und Ungarn mit Schnee niedergefallene Staub, 30 p. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 281.)
1577. **Finsterwalder, S.** — Der Gliederferner, 8 p., 1 carte. (Zeitschr. D. u. Œ. Alpenverein, t. 19, p. 42.)
1578. **Finsterwalder, S., und Schunck, H.** — Der Gepatschferner, 8 p., 1 carte. (Id., t. 19, p. 50.)
1579. **Frech, F.** — Ueber Bau und Entstehung der Karnischen Alpen, 31 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 739.)
1580. **Friese, F. M. Ritter von.** — Bilder von den Lagerstätten des Silber- und Bleibergbaues zu Pribram und des Braunkohlen-Bergbaues zu Brüx gezeichnet von den Bergbeamten, redigirt von dem K. K. Ministerialrathe — herausgegeben auf Befehl seiner Exc. d. Herrn K. K. Ackerbau-Ministers Julius Grafen Falkenhayn. Wien, K. K. Hof- und Staatsdruckerei, 105 pl. et atlas.
1581. **Fugger, Eberh.** — Beobachtungen in den Eishöhlen des Untersberges bei Salzburg, 100 p., 5 pl. (Mitth. Ges. f. Salzburger Landeskunde, t. 28, p. 65.)
1582. **Gumprecht, Otto.** — Der mittlere Isonzo und sein Verhältniss zum Natisone. Ein Beitrag zur Lösung der Frage nach dem Alter des Isonzosystems [1er Theil], 11 p., 2 pl. (Zeitschr. f. Wiss. Geogr., vol. 7, p. 275.)
1583. **Hering, C. A.** — Die Kupfererzlagerstätte der Dyas im nordöstlichen Böhmen in Bezug auf ihre Abbauwürdigkeit, 3 p. (Œsterreichischen Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen, t. 36, p. 676.)
1584. **Hoernes, R.** — Beiträge zur Kenntniss der südsteirischen Kohlenbildungen, 13 p. (Mitt. Naturw. Ver. f. Steiermark, 1887, p. 35.)*
1585. **Isser, Max von.** — Die Bitumenschätze von Seefeld, 31 p., 1 pl. (Berg-u. Huttenm. Jahrb., t. 36, p. 1.)
1586. **Katzer, F.** — Ueber die Verwitterung der Kalksteine der Barrande'schen Etage F f 2, 10 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 387.)
1587. **Kraus, F.** — Die Entwässerungs-Arbeiten in den Kessel-Thälern von Krain, in-f°, 7 p. (Wochenschrift d. Œsterr. Ingenieur und Architekten Verein, 1888, n° 13.)
1588. — Die Karsterforschung, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 143.)
1589. — Karsterscheinungen. (Globus, t. 53, n° 10.)
1590. — Neue Forschungen am Karste. (Ausland, 1887, n° 49.)
1591. **Laube, G. C.** — Notiz über den artesischen Brunnen in Wisterschan bei Teplitz, 3 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 217.)
1592. **Löwl, F.** — Der Lüner See, 10 p., fig. (Zeitschr. D. u. Œ. Alpenver., t. 19, p. 25.)
1593. **Patera, Ad.** — Zu den Bemerkungen des Hernn Professors v. Sandberger

über die Resultate der Untersuchungen von Nebengestein der Pribramer Erzgänge, 4 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 223.)

1594. **Richter, Ed.** — Beobachtungen an den Gletschern der Ostalpen. III. Der Karlinger-Gletscher 1880-1886. IV. Der Obersulzbach-Gletscher 1885 und 1887, 7 p., 2 cartes. (Zeitschr. D. u. Œ. Alpenver., t. 19, p. 35.)

1595. — Die Gletscher der Ostalpen, Stuttgart, Engelhorn in-8°, VII-306 p., 5 pl. fig. (Handbücher zur Deutschen Landes-und Volkskunde, t. 3.)

1596. **Rothpletz, A.** — Das Karwendelgebirge, 74 p., 3 cartes, 8 pl. et 29 fig. (Zeitschr. D. u. Œ. Alpenver., t. 19, p. 401.)

1597. **Sandberger, F. v.** — Bemerkungen über die Resultate der Untersuchungen von Nebengestein der Pribramer Erzgänge, 3 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 86.)

1598. **Seeland, F.** — Studien am Pasterzen-Gletscher im Jahr 1887, 3 p., fig. (Zeitschr. D. u. Œ. Alpenver., t. 19, p. 58.)

1599. **Stache G.** — Die physischen Umbildungsepochen des istro-dalmatischen, Küstenlandes, 5 p. (Verh. G.-R. A., 1888, p. 49.)

1600. **Stelzner, A. W.** — Ueber die Bohnerze der Villacher Alpe, 6 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 317.)

1601. **Stur, D.** — Der zweite Wassereinbruch in Teplitz-Osseg, 100 p., 3 pl. (Id., t. 38, p. 417.)

1602. — Fünf Tage in Rohitsch-Sauerbrunn; eine Studie, 28 p. (Id., t. 38, p. 517.)

1603. **Supan, Alex.** — Oesterreich-Ungarn. (Sonderabdr. aus der Länderkunde v. Europa herausgeg. v. A. Kirchhoff). Gr. in-8°, 364 p., 3 cartes en couleur, 60 grav. hors texte et 121 fig. Prague-Vienne-Leipzig, Tempsky-Freytag.

1604. **Tietze, E.** — Bemerkungen über eine Quelle bei Langenbruck unweit Franzensbad, 18 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 353.)

1605. **Toula, F.** — Die Steinkohlen, ihre Eigenschaften, Vorkommen, Entstehung und nationalökonomische Bedeutung, in-8°, 208 p., 6 pl., 1 tableau, Wien, A. Holzhausen.*

1606. [Bericht über die Leistungen der K. K. Geologischen Reichs-Anstalt für das Jahr 1887], 8 p. (Mitth. d. Geogr. Gesellsch. in Wien, t. 31, p. 305.)

Voir en outre les n°s 1748, 3529.

CARTES GÉOLOGIQUES ET DESCRIPTIONS LOCALES.

1607. **Bisching, A.** — Geologische Karte der österreich-ungarischen Monarchie, zum Schulgebrauche, 1 : 6.000.000°, Wien, A. Hölder.

1608. **Bittner, A.** — Aus der Umgebung von Wildalpe in Obersteiermark und Lunz in Niederösterreich, 10 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 71.)

1609. **Brunnlechner, A.** — Die Sphärenerze von Miess in Kärnten, 10 p. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 311.)

1610. **Camerlander, C. v.** — Reisebericht aus der Gegend zwischen Olmütz und M.-Weisskirchen, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 245.)

1611. **Clark, W. B.** — On the Geology of a Region in northern Tyrol, together with descriptions of new species of fossils. (Circulars John Hopkins Univ., Baltimore, t. 7, p. 67.)

1612. **Fabricius.** — Ueber die Lagerstätten des Silber und Bleierzbergbaues zu Pribram und des Braunkohlenbergbaues zu Brüx in Böhmen, 4 p. (Verh. Nat. Vereines der preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 32.)

1613. **Gümbel, C. W. v.** — Geologisches aus dem Engadin, 71 p. (Jahresb. der naturf. Gesellschaft Graubündens, Jahrg. 31.)*

1614. **Hatle, E.** — Neue Beiträge zur mineralogischen Kenntniss der Steiermark, 10 p. (Mitth. Naturw. Vereines für Steiermark, Jahrg. 1887.)*

1615. **Katzer, F.** — Geologische Beschreibung der Umgebung von Rican, 62 p., 2 pl., 1 carte géol. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 355.)

1616. **Pichler, Adolph.** — Zur Geognosie des Sonnwendjoches, 3 p. (Id., p. 91.)

1617. **Primics.** — Geologie und Montangeologische Verhandlungen der Goldgrubengebietes Dealu-Ursului im Waldthale, 12 p. (Revue Siebenburg. Museumverein, Klausenburg, t. 9, p. 337.)*
1618. **Sapper, Carl.** — Ueber die geologischen Verhältnisse des Juifen und seiner Umgebung. (Diss. inaug.) Stuttgart.
1619. **Schäfer, Rud.** — Ueber die geologischen Verhältnisse des Karwendels in der Gegend von Hinterriss und um den Scharfreiter. (Diss. inaug.) Munich.
1620. **Stache, G.** — Beobachtungen bei Revisionstouren im Nordabschnitt des Küstenlandes, insbesondere in der Umgebung von Flitsch, Canale, Ternova, Görz und Triest, 8 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 42.)
1621. — Neue Beobachtungen im Südabschnitt der istrischen Halbinsel, 11 p. (Id., p. 255.)
1622. **Tausch, L. v.** — Aufnahmsbericht über die Gegend von Saybusch. (Id., p. 166.)
1623. — I. Reisebericht der Sectionsgeologen der II. Section. (Id., p. 243.)
1624. **Uhlig, V.** — Vorlage des Kartenblattes Teschen-Mistek-Jablunkau, zone 7, Col. XIX, 1 p. (Id., p. 129.)
1625. — I. Reisebericht. Ueber die Gegend nordwestlich von Teschen, 2 p. (Id., p. 246.)
1626. **Vacek, M.** — Ueber die geologischen Verhältnisse des Semmeringgebietes, 12 p. (Id., p. 60.)
1627. **Zahalka, C.** — Druhá zpráva o geologickych pomerech vysiny Brozanské. Krajina mezi Cizkovicemi, Lukavcem, Libochovicemi a Budnyi, 38 p., 1 carte géol. (Sitz. böhm. Ges. Wiss., 1887, p. 258.)
Voir en outre le n° 1388.

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

1628. **Benkö, G.** — Mineralogische Mittheilung aus Siebenbürgen. (Revue Siebenb. Museum-Verein, t. 9, p. 272.)*
1629. **Foullon, H. B. v.** — Ueber Korundführenden Quarzporphyr von Teplitz, 4 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 178.)
1630. — Mineralogische und petrographische Notizen, 34 p. (Jarhb. G. R. A., t. 38, p. 1.)
1631. **Seeland, F.** — Neues Mineralvorkommen am Hüttenberger Erzberge, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 105.)
1632. **Stock, J.** — Die Basaltgesteine des Löbäuer Berges, 42 p., 1 pl. (Miner. Mitth. Wien.)*
1633. **Woldrich, J. N.** — Ueber Moldavite von Radomilic in Böhmen, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 164.)
1634. **Zimanyi, K.** — Krystallographische Untersuchungen, 14 p., 2 pl. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 437. — Le même en Hongrois, p. 372.)

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1635. **Camerlander, C. v.** — Zur Geologie der Umgebung von Troppau, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 151.)
1636. **Cathrein, A.** — Chloritoidphyllit von Gerlos, 4 p. (Id., p. 159.)
1637. **Frech, F.** — Ueber das Devon der Ostalpen, nebst Bemerkungen über das Silur und einem paläontologischen Anhang, 80 p., 2 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 659.)

1638. — Ueber die Alterstellung des Grazer Devon, 20 p., 1 pl. (Mitth. Naturw. Vereines für Steiermark, Jahrg. 1887, p. 47.)
1639. **Katzer, F.** — Das ältere *Palaeozoicum* in Mittelböhmen. Die Nothwendigkeit einer Neueintheilung desselben, in-8°, 42 p., 1 carte géol., 1 pl. (Prag, O. Beyer.)
1640. — Die isolirten Silurinsel zwischen Zwanowitz und Woderad in Böhmen (Vorläufiger Aufnahmebericht), 4 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 285.)
1641. **Kusta, J.** — Prispevek k seznani zvireny kamenouhelné u Rakovnika, (résumé en allemand), 5 p., 1 pl. (Sitz. böhm. Ges. Wiss., 1887, p. 561.)
1642. — Nova geologická pozorováni v Radnickém okoli, 9 p., 1 pl. (Id., 1887, p. 688.)
1643. **Pichler, A.** — Ein Aufschluss in der Gneissformation der Centralalpen zwischen Kematen und Sellrain, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 181.)
1644. **Pocta, J.** — Contra Barrande. Referat über F. Katzer's Schrift « Das ältere Paläozoicum in Mittelböhmen. Die Nothwendigkeit einer Neueintheilung desselben ». (Zeitungs-Ausschnitt aus : Beilage zur « Bohemia », v. 18, August 1888, n° 229.) *
1645. — Ueber ein Gerölle aus der Steinkohle von Kladno in Böhmen, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 128.)
1646. — Ueber oolitische Gesteine der Siluretagen A und B der Umgebung von Pribram. (Monatl. Mitth. böhm. Gesells. der Wissensch., 1888, p. 49.) *
1647. **Posepny, F.** — Ueber die Adinolen (Cambrien) von Pribram in Böhmen, 27 p., 1 carte géol., 1 pl. de coupes. (Min. Petr. Mitth. von Tschermak, t. 10, p. 175.)
1648. **Sandberger, Fr. von.** — Silberbestimmungen in Glimmern aus Freiberger Gneissen. Untersuchungen über die Nebengesteine der Pribramer Erzgänge. Würzburg. *
1649. — Ueber die ältesten Ablagerungen im südöstlichen Theile des böhmischen Silurbeckens und deren Verhältniss zu dem anstossenden Granit, 22 p. (Sitz. Mat. Phys. Klasse der K. baier. Akad. Wissens. 1887, p. 433.) *
Voir en outre les n°° 2688, 2906, 2989, 3011, 3157, 3158, 3160.

GROUPE SECONDAIRE.

1650. **Bittner, A.** — Ueber ein Vorkommen von Brachiopoden des salzburgischen Hochgebirgskorallenkalkes an der Tonionalpe südöstlich von Gusswerk-Mariazell und über einen Fundort von Hallstätter Petrefacten an den Neun Kögerln gegenüber der Tonion, 3 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 174.)
1651. — Ein neuer Fundort von *Monotis salinaria* in Niederrösterreich und seine Beziehungen zu den Mürzthaler Monotiskalken, 2 p. (Id., p. 176.)
1652. — Aufnahmsbericht von Turnau bei Aflenz, 13. August 1888, 4 p. (Id., p. 248.)
1653. **Geyer, G.** — Ueber die geologische Stellung der Gipfelkalke des Sengsengebirges, 3 p. (Id., 1888, p. 152.)
1654. — Reisebericht, 2 p. (Id., p. 219.)
1655. **Herbich.** — Kreidebildungen im Quellengebiet der Dambovita, 48 p. (Revue Siebenb. Museumverein, Klausenburg, t. 10, p. 1.) *
1656. **Klipstein, A. v.** — Erwiderung an Herrn Dr Lechleitner bezüglich der Kreideversteinerungen von der Ladoialpe, 3 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 289.)
1657. **Mojsisovics, Edm. v.** — Ueber das Auftreten von oberem Muschelkalk in der Facies der rothen Kalke der Schreyer Alpe in der Kalkalpen nördlich von Innsbruck, 2 p. (Id., p. 265.)
1658. **Paul, K. M.** — Aufnahmsbericht aus Mähren, 2 p. (Id., p. 229.)
1659. **Teller, F.** — Kössener Schichten, Lias und Jura in den Ostkarawanken, 8 p. (Id., p. 110.)
1660. **Wöhrmann, S. v.** — Ueber die untere Grenze des Keupers in den Alpen, 8 p. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 69.)

1661. **Wundt, G.** — Bemerkungen in Sachen des Jura um Vils, 4 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 88.)
Voir en outre les nos 1474, 1608, 1616, 3159, 3192, 3415, 3429, 3532.

GROUPES TERTIAIRE ET QUATERNAIRE.

1662. **Beck, G. R. v.** — Zur Kenntniss der Torf bewohenden Föhren Niederösterreichs, 6 p. (Ann. Naturh. Hofmuseums, t. 3, p. 73.)
1663. **Frauscher.** — Das Unter-Eocän der Nordalpen und seine Fauna. I. Theil : Lamellibranchiata, 239 p., 12 pl. (Densk. Akad. Wiss. Wien, t. 51, p. 37, 1886.)
1664. **Gravé, H.** — *Mactra podolica* und *Cardium obsoletum* im Brunnen des Bauplatzes n° 7 der Stättermayergasse in Rudolfsheim, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 163.)
1665. **Handman, P. R.** — Die Neogenablagerungen des österreichisch-ungarischen Tertiärbeckens, in-8°, 71 p., 8 pl., Münster.
1666. **Kerner von Marilaun, F. Ritter.** — Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen, gr. in-8, 33 p.
1667. **Koch.** — Echiniden der obertertiären Ablagerungen Siebenbürgens, 17 p. (Revue Siebenb. Museum-Verein, Klausenburg, t. 9, p. 255.) *
1668. — Diluviale Fauna von Klausenburg, 7 p. (Id., t. 10, p. 111.) *
1669. **Makowsky, A.** — Der Löss von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Thieren und Menschen, in-8°, 39 p., 7 pl. (Verh. Naturf. Ver. Brünn, t. 16, p. 207.)
1670. **Ortlieb, J.**— Rapport sur le travail de M. Simettinger intitulé : Le charbon à coke du bassin tertiaire de la Basse-Styrie, 3 p. (P. v. Soc. Belge géol. t. 2, p. 143.)
1671. **Pocta, Ph.** — Ueber einige Versuche zur Entstehungstheorie der Lösspuppen, 4 p. (Sitz. böhm. Ges. Wiss., 1887, p. 598.)
1672. **Pohlig, H.** — [A. Makowsky, Ueber den Loess von Brunn], 1 p. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 63.)
1673. **Rzehak, A.** — Ein neues Vorkommen von Orbitoïden-Schichten in Mähren, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 104.)
1674. **Simettinger.** — Die Cokesbare Tertiär-Kohle Untersteiermarks. Eine geognostiche und bergmännische Skizze, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 80.)
1675. **Tausch, L. v.** — Ueber die Fossilien von St. Briz in Südsteiermark, 4 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 192.)
1676. **Teglas, G.**— Funde aus dem Stein- und Broncezeitalter im Gebiete der Siebenbürgischen Becken. (Revue Siebenbürgischen Museumverein Klausenburg, t. 10, p. 136.) *
1677. **Uhlig, V.** — II. Reisebericht. Ueber die Miocänbildungen in der Umgebung von Prerau in Mähren, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 247.)
1678. **Woldrich, J. N.** — Steppenfauna bei Aussig in Böhmen, 3 p. (Id., p. 108.)
1679. — Diluviale Funde in den Prachover Felsen bei Jicin in Böhmen, 10 p., 1 pl., fig. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 223.)
1680. — Diluvialni nálezy v Prachovskych skalách u Jicina, 4 p. (Sitz. böhm. Ges. Wiss., 1887, p. 613.)
Voir en outre les nos 1573, 1602, 1635, 1658, 2712, 2943 à 2945, 2955, 3000, 3132, 3133, 3136, 3212, 3232 à 3234, 3376, 3440 à 3442, 3456.

HONGRIE ET GALLICIE

1681. **Babu, L.** — Note sur l'Ozokérite de Boryslaw et les pétroles de Sloboda (Gallicie), 35 p. (Annales des Mines, t. 14, p. 162.)
1682. **Böckh, J.** — Das Auftreten von Trias-Ablagerungen bei Szászkabánya, 15 p. (Földtani Közlöny, t. 18, p, 280. — Le même en Hongrois, p. 182.)
1683. — Directions-Bericht über die Thätigkeit der Königl. ungarischen geologischen Anstalt im Jahre 1887. (Jahresbericht der K. U. geolog. Anstalt für 1887. Budapest, 1888-89. — Le même en hongrois dans le M. Kir. Földt. Int. Evi Jelentéze 1887 rol., p. 5-23.)
1684. **E. A. B.** — Das eigentümliche Erdharz in den tertiären Steinkohlenlagern am Vulkanpasse, 2 p. (Verh. und Mitth. des Siebenburgischen Vereins f. Naturw., t. 37, p. 143.)
1685. **Fischer, N.** — Physikalische Erklärung der Dobschauer Eishöhle. (Jahrb. Ungar. Karpathen-Verein Iglo, 1888, p. 152.) *
1686. **Foullon, H. B. v.** — Vorlage von Mineralien. Steinsalz auf und in Ozokerit von Truskawiec, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 94.)
1687. **Franzenau, Aug.** — Beitrag zur Kenntniss des Untergrundes von Budapest, 18 p., 1 pl. pal. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 157. — Le même en hongrois, p. 87.)
1687 *bis*. **Gesell, A.** — Montangeologische Aufnahme des Kremnitzer Erzbergbau-Gebietes. (Jahresber. d. Kön. ung. Geolog. Anstalt für 1887. — Le même en hongrois dans le « Evi Jelentés » pour 1887 de l'Institut r. géol. de Hongrie, p. 149-161.)
1688. **Halavats, J.** — Der artesische Brunnen von Szentes, 30 p., 4 pl. dont 3 pal. (Mitt. aus dem Jarhb. K. Ung. Geol. Anstalt, t. 8, p. 165.) — Le même en hongrois.
1688 *bis*. — Geologische Detailaufnahmen in den Umgebungen von Dognácska im Comitate Krassó-Szörény. (Jahresber. d. Kön. ung. geolog. Anstalt für 1887. — Le même en hongrois dans le « Evi Jelentés » pour 1887 de l'Institut r. géol. de Hongrie, pag. 127-136.)
1688 *ter*. **Kalecsinszky, A.** — Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der Kön. ung. geolog. Anstalt. Analyses chimiques des matières combustibles, des métaux, des pierres, etc. (Jahresber. d. k. u. geolog. Anstalt pour 1887. — Le même en hongrois dans le « Evi Jelentés « de l'Institut r. géol. de Hongrie, p. 162-170.)
1688 *quater*. **Koch, A.** — Bericht über die im Comitate Torda-Aranyos in dem von Torda westlich gelegenen Gebiete durchgeführte geologische Detail-Aufnahme. (Jahresber. d. kön. ung. geol. Anstalt für 1887. — Le même en hongrois dans le « Evi Jelentés » de l'Inst. géol. de Hongrie, pour 1887, p. 24-55.)
1688 *quinque*. — Neue Daten zur Kenntniss der diluvialen Fauna der Gegend von Klausenbourg. (Dans la Revue annexe de l'Orvos-term. tud. Ertesitö de Kolozsvár, t. 13, p. 111-117. — Le même en hongrois, ibidem, p. 13-18, avec une planche.)
1689. **Kremnitzky, F. J.** — Beobachtungen über das Auftreten des Goldes im Verespataker Erzreviere, 4 p. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 517. — Le même en hongrois, p. 479.)
1689 *bis*. **Loczka, J.** — Mineralchemische Mittheilungen. Einige auf die Zusammensetzung des Arsenopyrites bezügliche Versuche. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 496, 497 et seq. — Le même en hongrois, ibidem, p. 458, 459 et seq.)
1689 *ter*. **Loczy, L. de.** — Geologische Detailaufnahmen im Arader Comitate. (Jahresber. der kön. ung. geolog. Anstalt für 1887. — Le même en hongrois dans le « Evi Jelentés » pour 1887, de l'Institut géol. de Hongrie, p. 86-96.)
1690. **Lomnicki, A. M.** — Beiträge zur Geologie der Umgegend Zolkiews, 8 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 53.)
1691. **Martiny, St.** — Die durch den Antonstollen erschlossenen Gänge zwischen Vihnye und Hodrusbanya, 13 p. (Földtani Kozlöny, t. 18, p. 505. — Le même en hongrois, p. 467.)
1691 *bis*. **Muraközy, K.** — Analyse des Gases des artesischen Brunnens

von Püspök-Ladany. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 500. — Le même en hongrois, ibidem, p. 462.)

1691 *ter*. — Analyse des im artesischen Brunnen von Szentes gefundenen Vivianit. (Ibidem, p. 504, en hongrois, p. 465.)

1692. **Nemes, F.** — Neuere Beiträge zur Kenntniss der Fauna der mediterranen Schichten von Bujtur, 14 p. (Klausenburg, Orv.-term. Ertes. 13e année, p. 188. Le même en hongrois, p. 19.)

1693. **Niedzwiedzki, J.** — Beitrag zur Kenntniss der Minerallagerstätte auf dem Felde Pomiarki bei Truskawiec in Galizien, 5 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 239.)

1694. **Ossowski, G.** — O Wolynicie, 18 p., 2 pl. (Rozp. i Spraw. z Posied. widz. Mat. Przgs. Akad. Umiej, p. 185.)

1695. **Paul, C. M.** — Beiträge zur Kenntniss des schlesisch galizischen Karpathenrandes, 30 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 323.)

1695 *bis*. **Pethö, J.** — Geologische Studien in den nördlichen Ausläufer des Hegyes-Drócsa Gebirges an dem rechten Ufer des Thales der Weissen-Körös. (Jahresbericht d. Kön. ung. geolog. Anstalt für 1887. — Le même en hongrois dans le « Evi Jelentés » pour 1887 de l'Institut r. géol. de Hongrie, p. 56-85.)

1696. **Petrik, L.** — Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie, 17 p. (Publ. der Ung. Geol. Anstalt.)

1696 *bis*. **Posewitz, F.** — Geologische Detailaufnahmen in den Umgebungen von Körösmezö, im Comitate Marmaros. (Jahresber. d. kön. ung. geolog. Anst. für 1887. — Le même en hongrois dans le « Evi Jelentés » pour 1887 de l'Institut r. géol. de Hongrie, p. 97-105.)

1697. **Primics, G.** — Geologische Beobachtungen im Csetrás-Gebirge, 12 p. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 51. — Le même en hongrois, p. 5.)

1698. **Rath, G. vom.** — Siebenbürgen. 2. Ausg. in-8, Heidelberg, 1888.

1699. **Römer.** — Schwefelkrystalle aus den Ozokerit-Gruben von Truskawice in Galizien, 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 200.)

1699 *bis*. **Roth, L. de Telegd.** — Die Gegend südlich von Stájertak (Steierdorf) und östlich von Stájerlak-Anina. Geologische Notizen aus dem Banater Gebirge. (Jahresber. d. kön. ung. geolog. Anstalt für 1887. — Le même en hongrois dans le « Evi Jelentés » de l'Institut r. géol. de Hongrie pour 1887, p. 106-126.)

1700. **Roth, S.** — Spuren einstiger Gletscher auf der Nordseite der Hohen Tatra, 37 p. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 395. — Le même en hongrois, p. 337).

1701. **Roth, Samuel** [d'après]. — Die Seen der hohen Tatra, 5 p. (Mitth. d. geogr. Gesellsch. in Wien, t. 31, p. 199.)

1701 *bis*. **Schafarzik, F.** — Geologische Verhältnisse des Jardasticza-und Szekasticza-Gebietes, von Toplecz nordwestlich und westlich, im Comitate Krassó-Szörény. (Jahresber. d. kön. üng. geolog. Anstalt fur 1887. — Le même en hongrois dans l' « Evi Jelentés » pour 1887 de l'Institut géol. de Hongrie, p. 137-148.)

1702. **Schmid, N.** — Weisser Marmor in Siebenbürgen, 2 p. (Œsterr. Zeitsch. f. Berg- und Hüttenwesen, t. 36, p. 625.)

1702 *bis*. **Schmidt, Alex.** — Mineralogische Mittheilungen : 1. Arsenopyrit aus Serbien ; 2. Claudetit von Szomolnok ; 3. Beaumontit von Schweden. — Les mêmes aussi en hongrois dans les « Természetrajzi Füzetek » t. 14, p. 193-200 et p. 137-144.

1703. **Szabo, J. de.** — Classification des roches, adoptée dans la nouvelle carte géologique du district minier de Schemnitz en 1885, 9 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 15.)

1704. — Claudedit von Szomolnok, 3 p. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 49. — Le même en hongrois, p. 1.)

1705. — Die Action der Eiszeit in Ungarn, 7 p. (Id., t. 18, p. 431. — Le même en hongrois, p. 367.)

1705 *bis*. **Szirmai, J.** — A Körösmezei petroleum vidékröl. (En hongrois.) Sur les environs pétrolifères de Körösmezö dans le Comitat Marmaros. (Természettudományi Közlöny, t. 20, p. 235.)

1706. **Teglas, G.** — Höhlen aus dem Siebenbürgischen Erzgebirge, 8 p. (Berichte Akad. Wissens. Budapest, t. 5, p. 191.)

1707. **Teschler, G.** — Vulkáni hamu-hullás Trencrén mesyében (en hongrois).

Sur la pluie de cendres volcaniques dans le Comitat Trencsén ; février 1888. (Természettudományi Közlöny, t. 20, p. 193.)

1708. **Tietze, E.** — Die geognostichen Verhältnisse der Gegend von Krakau, 416 p., 4 cartes géol. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 423.)

1709. — Die geologischen Verhältnisse der Heilquellen von Iwonicz, 1 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 290.)

1710. — Reisebericht, 1 p. (Id., 1888, p. 266.)

1711. **Uhlig, V.** — Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen ; I. Theil ; Die Sandsteinzone zwischen dem penninnischen Klippenzuge und dem Nordrande, 182 p., 1 pl. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 83.)

1711 *bis*. **Wartha, V.** — A csáczai porhullás (en hongrois). Sur la pluie de matières pulvérulentes à Csácza (les 5 et 6 février 1888) Comitat Trencsén, Nord de la Hongrie. (Termèszettudományi Közlöny, t. 20, p. 222-226.)

1712. **Wisniowski, Thaddäus.** — Nachricht über Feuersteinknollen aus dem Malm der Umgebung von Krakau, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 99.)

1713. — Zur Kenntniss des jurassischen Kiesels der Umgegeng von Krakau, 10 p. (Lemberg, Kosmos, t. 13, p. 175. — en polonais.)

1714. **Zareczny, St.** — Ueber das Krakauer Devon, 22 p. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 47.)

1715. — Studyja geologiczne w Krakowskim Okregu. I. Devon, in-8, 35 p., Krakow. *

1716. **Zuber, R.** — Skaly wybuchowe z okolicy Krzeszowic, 35 p., 1 pl. (Rozp. i Spraw. z Posied. widz. Mat. Przy r. Akad. Umiej., p. 1.)

1717. Relevés géologiques de l'Institut royal géologique de Hongrie. — Echelle de 1 : 75,000^{me} : *a*. Les environs de Hadad et Zsibó. (Hadad és Zsibó vidéke.) Carte géologique par MM. Charles Hofmann, Jaques Matyasarszky et feu J. Stürzenbaum. Etendue 10.78 Myriamètres carrés. Zone 16, Col. XXVIII. Budapest. *b*. Les environs de Lippa et Radna (Lippa és Radna vidéke). Carte géologique par L. Lóczy et J. Pethö. Etendue 10.49 myriam. carrés. Zone 21, col. XXV. Budapest. — Echelle de 14,400^{me} : *a*. Les environs de Pozsony (Pressbourg) et *b*. Les environs de Komáram (Komorn). Deux cartes géol. par feu J. Stürzenbaum. (Complément de la partie trans-danubienne.)

Voir en outre les n°s 1576, 1603, 1607, 1665, 3003, 3193, 3510, 3520, 3523, 3527, 3528.

PRESQU'ILE DES BALKANS

1718. **Bittner, A.** — Geologische Mittheilungen aus dem Werfener Schiefer- und Tertiär-Gebiete von Konjica und Jablanica a. d. Narenta, 22 p. (Jarhb. G. R. A., t. 38, p. 321.)

1719. — Lössschnecken, hohle Diluvialgeschiebe und Megalodonten aus Bosnien-Hercegowina, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 162.)

1720. **Bukowski.** — Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme der Insel Rhodus, 7 p. (Sitz. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Nat.-Cl., Erste Abth., t. 96, p. 187.)

1721. **Fuchs, Edm.** — L'Isthme de Corinthe, sa constitution géologique, son percement, 28 p., 1 pl. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2me partie, p. 431.)

1722. **Herbich, Fr.** — Données paléontologiques sur les Carpathes roumains, 1re section, 80 p., 29 pl. (Anuarulu biuroului geologicu, anul 3, p. 178 [en roumain] et 179 [en français]). Le même en allemand et en hongrois, Kolosvar (Klausenburg).

1723. **John, C. v.** — Ueber die Gesteine des Eruptivstockes von Jablanica an der Narenta, 12 p. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 343.)

1724. **Launay, L. de.** — Histoire géologique de Mételin et de Thasos, 12 p., 2 cartes (Revue archéologique.)

1724 *bis*. **Loczka, J.** — Chemische Analyse eines Arsenopyrites von Avala in Serbien. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 496. — Le même en hongrois, ibidem, pag. 458.)

1725. **Philippson, A.** — Dritter Bericht über seine Reisen im Peloponnes (Der Isthmus von Korinth), 7 p. (Verh. d. Gesellsch. f. Erdk., t. 15, p. 201.)
1726. — Vierter Bericht über seine Reisen im Peloponnes, 8 p. (Id., t. 15, p. 314.)
1727. — Fünfter Bericht über seine Reisen im Peloponnes. (Das Arkadische Hochland und seine nördlichen Randgebirge), 13 p. (Id., t. 15, p. 321.)
1728. — Ueber Besiedelung und Verkehr in Morea (Peloponnes), 13 p. (Id., t. 15, p. 442.)
1729. **Rath, G. vom.** — Durch Italien und Griechenland nach dem Heiligen Lande. Reisebriefe, 2. Ausg., 2 vol. in-8, Heidelberg.
1729 *bis*. **Schmidt, Alex.** — Mineralogische Mittheilungen. Arsenopyrit aus Serbien. (Termèszetrajzi Füzetek, t. 14, p. 193. — Le même en hongrois, ibidem, p. 137.)
1730. **Stefanescu, G.** — Carte géologique de la Roumanie, feuilles XV à XIX.
1731. — Relation sommaire des travaux du bureau géologique durant la campagne de l'année 1885, 42 p. (Anuarulu Biuroului Geologicu, anul 3, p. 4 [en roumain] et 5 [en français].)
1732. — Note sur le dessèchement de Laculu Saratu, 41 p., 3 pl., (Id., année 5, N° 1, p. 4.) — En roumain et en français.
1733. **Stefanescu, Sabba.** — Mémoire relatif à la géologie du Judet de Mehedinti (en roumain et en français), 165 p. (Id., 1882-83, p. 150.)
1734. **Toula, Fr.** — Geologische Untersuchungen im centralen Balkan, 108 p., 1 carte géol., 1 pl. coupes, 8 pl. pal. (Denkschriften Akad. Wiss. Wien, t. 55.)
1735. **Traube, H.** — Zinnober und Calomel vom Berge Avala bei Belgrad in Serbien. (Zeitschr. f. Krystall. und Mineral., t. 14, p. 563.) *
1736. **Walter, Bruno.** — Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätten Bosniens (Analysé par A. Gesell), 2 p. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 321. — Le même en hongrois, p. 229.)
1737. **Zboinski.** — L'Attique décrite au point de vue géologique, métallique, minier et métallurgique, 1 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 296.)
1738. **Zugovic, J. M.** — Lamprofiri u Srbiji, 31 p. (Srpska Kralicoska Akademija, III.)
1739. — Bibliographia za geologiju balkanskog poluostrova, 1, 1886, in-4°, 12 p.
Voir en outre les n°s 2896, 3182, 3355.

ITALIE

GÉNÉRALITÉS, OROGÉNIE, GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

1740. **Barbier, P. V.** — Etude sur les marbres et les pierres d'ornement du royaume italien. Aix-les-Bains.
1741. **Clerici, E. e Squinabol, S.** — Escursioni ed adunanze della sezione paletnologica, 10 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 478.)
1742. **Cortese, E.** — Sulla origine del porto di Messina e sui movimenti del mare nello stretto, 7 p. (Id., t. 7, p. 416.)
1743. **Fischer, St.** — Die Schicksalwege des italienischen Rheins (Reno), 11 p., 1 carte. (Mitth. d. Geogr. Gesellsch. in Wien, t. 31, p. 65.)
1744. **Issel, A. e Mazzuoli, L.** — Relazione delle gite fatte dai congressisti nei dintorni di Savona, 10 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 468.)
1745. **Jervis, G.** — Tesori sotterranei dell'Italia. Parte IV : Geologia economica, 552 p., fig., Torino. *
1746. **Lotti, B.** — Una faglia presso la Pania di Corfino in Garfagnana, 2 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 6, p. 184.)
1747. — I giacimenti cupriferi dei dintorni di Vagli nelle Alpi Apuane, 5 p. (Boll. Com. Geol. Ital., ser. 2, t. 9, p. 295.)

1748. **Marinelli, G.** — Le Alpi Carniche. Nome, limiti, divisioni nella storia e nella scienza, Turin, in-8.
1749. **Mattirolo, E.** — Ricerca di fosfati in Italia, 4 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 204.)
1750. **Rovello, A.** — Coltivazioni delle sabbie aurifere dell'Orco e del Malone. (Rivista Servizio Min°. pel 1886. — Roma, 1888.)
1751. **Silvestri, O.** — Le maggiori profondita del Mediterraneo ed analisi geologica dei relativi sedimenti marini. — Catania.
1752. **Stefani, C. de.** — Origine del porto di Messina e di alcuni interrimenti lungo lo stretto, 10 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 7, p. 231.)
1753. **Toni, Fr.** — Della collezione geologica, paleontologica e paleoetnologica da lui raccolta : memoria per servire di dichiarazione e di guida all'osservatore della medesima, seguita da un articolo del prof. A. Ricci sull'eta della pietra e l'uomo preistorico nel territorio spoletino. Foligno, in-8, 156 p. (Accad. spoletina, Anno 1888.)
1754. **Toso, P.** — Miniera di Valle Imperina presso Agordo. (Rivista Serv. Min°. pel 1886. — Roma, 1888.)
1755. **Traube, H.** — Bleiglanz von Bottino in Toscana. (N. Jahrb., 1888, t. 2, N° 3.)
1756. **Tuccimei, G. A.** — Adunanza estiva della Societa geologica italiana tenuta in Savona, 58 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 409.)
1757. — Bradisismi pliocenici della regione sabina, 16 p., 1 pl. (Mem. Pontif. Accad. Nuovi Lincei, t. 4.)

Voir en outre les n°° 138, 444, 444 *bis*, 1548, 1582.

VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE.

1758. **Agamennone, G.** — Il terremoto nel vallo Cosentino del 3 dicembre 1887, 3 p. (Atti Accad. Lincei, t. 4, p. 532.)
1759. **Bertelli, P. T.** — Relazione ed osservazioni sulla memoria dei Prof. Taramelli e G. Mercalli sui terremoti andalusi cominciati il 25 Dic. 1884. (Boll. Soc. meteorol. ital. Moncalieri, ser. 2, t. 7, p. 1.) *
1760. — Alcune osservazioni intorno al terremoto del 23 Febb. presso Firenze e conseguenze pratiche, 2 p. (Id., ser. 2, t. 7, p. 57.)*
1761. **Bianchi, A.** — Terremoti del febb. 1887 nella Liguria orientale, 2 p. (Id., 1888, p. 60.) *
1762. **Brauns, D.** — Das Problem des Serapeums von Pozzuoli, gr in-4° 15 p. (Leopoldina, t. 24, n°° 13-18.)
1763. **Bucca, L.** — Contribuzione allo studio petrografico dei vulcani viterbesi, 7 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 57.)
1764. **Cafiero, F.** — Eruzione dell'Etna. (Boll. Soc. meteor. ital. Moncalieri, ser. 2, t. 7, p. 104.) *
1765. **Chaix, C.** — The past history of Vulcano, 5 p. (Bull. American Geogr. Soc., t. 20, p. 464.)
1766. **Cortese, E.** — L'Eruzione dell'Isola Vulcano veduta nel settembre 1888, 9 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 214.)
1767. — Il terremoto di Bisignano del 3 dicembre 1887. (Annali della Meteorologia ital., N° 4.)
1768. **Daubrée.** — Présentation, de la part de M. Arthur Issel, d'une relation du tremblement de terre subi en 1887 en Ligurie, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 845.)
1769. **Deecke, W.** — Il cratere di Fossa Lupara nei Campi Flegrei presso Napoli. (Boll. Com. Geol. Ital., n° 7-8.)
1770. — Fossa Lupara, ein Krater in den Phlegräischen Feldern bei Neapel, 16 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 166.)
1771. **Giorgi, C. de.** — Studi e ricerche sui terremoti di Terra d'Otranto dall' XI al XII secolo dell'era cristiana, 3 p. (Boll. Soc. meteor. ital., 1888, p. 14.)*

1772. **Giovannozzi, P. G.** — Il terremoto del 14 Novembre, 2 p. (Id., 1888, p. 10.) *
1773. **Issel, A.** — Il terremoto del 1887 in Liguria, 200 p., 4 pl., 1 carte. (Suppl. al Boll. Com. geol. Ital., anno 1887.)
1774. **Johnston-Lavis, H. J.** — The Ejected Blocks of Monte Somma, part. 1, Stratified Limestones. — Observations de MM. Rutley et Teall, 3 p. (Q. J. G. S., t. 44, Proc., p. 94, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 381.)
1775. — Further observations on the form of Vesuvius and Monte Somma, 7 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 445.)
1776. — Note on a Mass containing Metallic Iron found on Vesuvius, 2 p. (Brit. Ass., Bath meeting.)
1777. — The islands of Vulcano and Stromboli, 2 p. (Nature, t. 38, p. 13.)
1778. — Further Notes on the late eruption at Vulcano Island, 3 p. (Id., t. 39, p. 109.)
1779. — The recent eruption at Vulcano, 1 p. (Id., t. 39, p. 173.)
1780. **Johnston-Lavis, H. J. (and others).** — Report of the Committee for the investigation of the volcanic phenomena of Vesuvius and its neighbourhood, 4 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 226.)
1781. **Maccalini, R.** — Il terremoto di Aquila nel 24. Gennaio 1887, 2 p. (Boll. Soc. Meteorol. ital., ser. 2, t. 7, p. 37.) *
1782. **Marangoni.** — Il terremoto di Firenze del 14 Novembre 1887, 8 p. (Atti R. Accad. Lincei, t. 4, 1er sem., p. 31.)
1783. **Mercalli, G.** — L'Isola Vulcano e lo Stromboli dal 1886 al 1888. (Atti Soc. ital. Sc. nat., t. 31, N° 3.)
1784. **Mierisch, Br.** — Die Auswurfsblöcke des Monte Somma. (Groth, Zeitschr. f. Kryst. und Miner., t. 13, Nos 5,-6, Leipzig.)
1785. **Platania, Jean.** — Eruption volcanique à l'île Vulcano, 4 p., fig. (La Nature, 16e année, N° 805, p. 359.)
1786. **Renzo, F.** — Il terremoto del 3 dicembre. (Boll. Soc. Meteor. ital. 1888, p. 24.) *
1787. **Saussure, H. de.** — L'Etna et ses dernières éruptions. (Le Globe (Genève), 4e série, t. 7, p. 211.)
1788. **Scacchi, A.** — Seconda appendice alla memoria intitolata : « La regione vulcanica fluorifera della Campania. » (Rend. Accad. Sc. fis. e nat. Napoli, ser. 2, t. 2, Nos 4 et 5.)
1789. — Il vulcanetto di Puccianello. (Id., ser. 2, t. 2, N° 12.)
1790. **Serpieri, A.** — Scritti di Sismologia nuovamente raccolti e pubblicati da G. Giovannozzi. Parte I ; Il Terremoto del 12 Marzo 1873, VIII-217 p., Firenze. *
1791. **Silvestri, O.** — L'eruzione dell'Isola di Vulcano. (Boll. Oss. R. Coll. Carlo Alberto, ser. 2, t. 8, N° 10, Moncalieri.)
1792. — Etna, Sicilia ed isole vulcaniche adiacenti, sotto il punto di vista dei fenomeni eruttivi e geodinamici presentati durante l'anno 1888. (Boll. Accad. Gioenia, N° 2, Catania.)
1793. **Stefani, C. de.** — Appunti sopra roccie vulcaniche della Toscana studiate dal Rosenbusch, 5 p., (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 221.)
1794. **Taramelli, T.** — Relazione alla reale Sotto-Commissione geodinamica sulla distribuzione delle aree sismiche nell'Italia Superiore e Media, in-4°, 1 carte. (Ann. dell'Ufficio centr. di Meteor. e di Geodinamica, t. 8, parte IV, 1886.) *
1795. **Taramelli, T. e Mercalli, G.** — Il terremoto ligure del 23 Febbraio 1887. (Id., t. 8, n° 4.)
1796. — Alcuni risultati di uno studio sul terremoto ligure del 23 febbraio 1887, 14 p. (Atti Accad. Lincei, t. 4, 2e sem., p. 3.)
1797. **Tempest, Anderson.** — The Volcanoes of the Two-Sicilies, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 473.)
1798. **Tempest, Anderson, and Johnston-Lavis, H. J.** — Notes on the late Eruption in the island of Vulcano, 3 p. (Brit. Ass., Bath meeting.)
1799. **Tommasi, A.** — I terremoti nel Friuli dal 1116 al 1887. (Ann. Uff. cent. Meteor. e Geodin., t. 8, N° 4.)
1800. **Tuccimei, G. A.** — Adunanze della sezione di sismologia, 16 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 487.)
1801. **Verri, A.** — Osservazioni geologiche sui crateri Vulsinii, 51 p. (Id., t. 7, p. 49.)
1802. **Wolf, G.** — Das Erdbeben an der Riviera am 23. Februar 1887, be-

schrieben nach seinen Verlauf, seinen Folgen und beleuchtet nach seinen Ursachen. Bonn, Cohen, in-8, 36 p., 2 pl.

1803. **Zaccaria, F. N.** — Il terremoto del 14 Dicembre, 2 p. (Boll. Soc. Meteor. ital., 1888, p. 24.) *

Voir en outre les nos 484, 485, 487, 489, 493, 495 à 497.

CARTES GÉOLOGIQUES ET DESCRIPTIONS LOCALES.

1804. R. UFFICIO GEOLOGICO. — Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe alla scala di 1 per 100,000. Roma.

1805. **Artini, E.** — Sulla cosi detta Savite di Montecatini. (Rend. Accad. Lincei, S. IV, t. 4, fasc. 1.)

1806. **Cossa, A.** — Sulla cosi detta Savite di Montecatini. (Rend. Accad. Lincei, ser. 4, t. 4, n° 3.)

1807. **D. Poggio, E.** — Cenni di geologia sopra Matera in Basilicata, 12 p. (Mem Soc. toscana Sc. nat., t. 9, p. 357.)

1808. **Fodera, O. e Toso, P.** — Condizioni stratigrafiche del banco salifero nella miniera di Lungro (Rivista Servizio minerario nel 1886. — Roma, 1888.)

1809. **Jonghi, C.** — Gita geologica nella Liguria orientale. (Relazioni della R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Torino.)

1810. **Lotti, B.** — Un problema stratigrafico nel Monte Pisano, 13 p., 1 pl. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 30.)

1811. — Il Monte di Canino in provincia di Roma, 2 p. (Id., t. 9, p. 231.)

1812. — Nuove osservazioni sulla geologia della Montagnola Senese, 23 p., 1 pl. (Id., t. 9, p. 341.)

1813. **Lovisato, D.** — Cenni geologici sulla Sardegna. Discorso per la Inaugurazione degli Studi nella Università di Cagliari pronunziato il 3 novembre 1887, in-8, 40 p., Cagliari.

1814. **Nicolis, E.** — Breve illustrazione degli Spaccati geologici delle Prealpi settentrionali, 36 p., 1 pl. (Accad. d'Agric. Arti e Commercio di Verona, ser. 3, t. 66.)

1815. **Portis, A.** — Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi Marittime. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, n° 11-12)

1816. **Primat.** — Note sur les gîtes de mercure du Monte Amiata (Toscane), 36 p. (Annales des Mines, t. 14, p. 95.)

1817. **Rambotti, V. e Neviani, A.** — Cenni sulla costituzione geologica del littorale Jonico da Cariati a Monasterace, 42 p., 1 carte géol., 1 pl. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 7, p. 325.)

1818. **Sacco, F.** — Il cono di deiezione della Stura di Lanzo, 26 p., 1 carte géol. (Id., t. 7, p. 135.)

1819. **Squinabol, S.** — Il travertino fra Aosta ed il piccolo S. Bernardo. — Genova.

1820. **Stefani, C. de, Niccoli, E. e Clerici, E.** — Relazione delle escursioni fatte tra Rimini e San Marino, 16 p. (Boll. Soc. geol. ital., t. 7, p. 262.)

1821. **Strobel, P.** — Barboi del Parmigiano. — Parma.

1822. **Taramelli, T.** — Lo scoscendimento di Bracca in Val Serina. (Riv. Club Alpino, t. 7, n° 11.)

1823. **Trabucco, G.** — Quadro dei terreni ed elenco delle roccie della provincia di Girgenti. — Como.

1824. **Williams, J. Fr.** — Ueber den Monte Amiata in Toscana und seine Gesteine, 70 p., 4 pl. (N. Jahrb., 1888, Beilage-band V, p. 381.)

1825. **Zoppi, G.** — Descrizione geologico-mineraria dell' Iglesiente (Sardegna), XII - 154 p., 8 pl., un atlas de 29 pl. et une carte géolog. au 1 : 50,000*. (Mem. descrittive della Carta geol. d'Italia, t. 4.)

Voir en outre les nos 531, 1729.

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

1826. **Artini, E.** — Alcune nuove osservazioni sulle zeoliti di Montecchio Maggiore. (Rend. Accad. Lincei, ser. IV, t. 4, fasc. 9.)
1827. **Bombicci, L.** — Sulla Lucentezza e Striatura liscia della Superficie nelle Salbande dei filoni metalliferi e nelle Rocce scagliose, in-4, 12 p., 1 pl., Bologna. *
1828. **Brasa, G.** — Note illustrative su Monte S. Giovanni e le sue septarie geodiche, Bologna.
1829. **Brugnatelli, L.** — Ueber flächenreiche Magnetitkrystalle aus den Alpen (Groth, Zeits. f. Krystall., t. 14, n°s 2-3, Leipzig.)
1830. **Casoria, E.** — Sulla presenza del calcare nei terreni vesuviani. (Boll. Soc. Naturalisti Napoli, t. 2, n° 2.)
1831. — Composizione chimica di alcuni calcari magnesiferi del Monte Somma, 25 p. (Id., t. 2, p. 207.)
1832. **Franco, P.** — Sull'origine dei noduli di fosforite del Capo di Leuca. (Rend. Accad. fis. e mat. Napoli, ser. 2, t. 2, n° 7.)
1833. — Ricerche micrografiche intorno ad una pirossenandesite trovata nella regione vesuviana. (Id., ser. 2, t. 2, n° 11.)
1834. **Freda, G.** — Sulla composizione del piperno trovato nella collina del Vomero e sull'origine probabile di questa roccia. (Id., ser. 2, t. 2, n° 6.)
1835. **Giglioli, J.** — Sulla fosforite del Capo di Leuca. (Le stazioni sperim. agrarie ital., t. 14, n° 1.)
1836. **Hoeser, H.** — Mineralvorkommen am Capo Bianco, Elba. (Miner. und petrogr. Mitth., t. 10, n° 2.)
1837. **Johnston-Lavis.** — Nuove osservazioni fatte in Napoli e dintorni, 6 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 393.)
1838. — Note on the Occurrence of Leucite at Etna, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 564.— Brit. Ass., Bath meeting.)
1839. **Klein, C.** — Petrographische Untersuchung einer Suite von Gesteinen aus der Umgebung des Bolsener Sees, 35 p. (N. Jahrb., Beilage Band 6, p. 1. — Sitz. Pr. Akad. Wiss. zu Berlin, 1888, p. 91.)
1840. **Krenner, J. A.** — Pseudobrookit vom Vesuv, 5 p., 1 pl. (Földtani Közlöny, t. 1, p. 153. — Le même en hongrois, p. 83.)
1841. **Kroutschoff, K. de.** — Notice sur la granulite variolitique de Fonni, près de Ghistorrai (Sardaigne), 4 p. (Bull. Soc. française de Minér., t. 11, p. 173.)
1842. **Lotti, B.** — De tertiære ofiolitiske bergarter i Toscana, 4 p. (G. F. F., t. 10, p. 235.)
1843. **Lovisato, D.** — Sopra gli sferoidi di Ghistorrai presso Fonni in Sardegna, Nota IV, 5 p. (Rendiconti R. Accad. Lincei, t. 4, 1er semestre, p. 355.)
1844. **Meunier, St.** — Fer natif trouvé au Vésuve, 2 p. (Le Naturaliste, 10e année, p. 89.)
1845. **Montemartini, C.** — Sulla composizione chimica e mineralogica delle roccie serpentinose del Colle di Cassimoreno et del Monte Ragola nella valle del Nure. (Rend. Accad. Lincei, Ser. 4, t. 4, n° 7.)
1846. **Negri, G. B.** — Nota cristallografica sulla Apofillite di Montecchio Maggiore (Vicenza), 15 p. (Atti R. Istit. veneto, t. 5, p. 55.)
1847. — Gmelinite della regione veneta. (Rivista di Min. e Crist. ital., t. 2, n°s 1-2, Padova.)
1848. **Novarese, V.** — Esame microscopico di una varieta di trachite del Monte Amiata, 6 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 225.)
1849. **Piolti, B.** — Sulla Cossaite del colle di Bousson nell'alta valle di Susa. (Atti Accad. Sc. Torino, t. 23, n° 6.)
1850. **Rath, G. vom.** — Ueber Caledonit, Molybdänglanz und Kappenquarz von Sardinien. (Groth, Zeitschr. f. Krystall. und Miner., t. 13, n°s 5-6.)
1851. **Ricciardi, L.** — Confronti fra le roccie degli Euganei, del Monte Amiata e della Pantelleria. (Atti Soc. ital. Sc. Nat., t. 31, n° 2.)
1852. — Sulle roccie vulcaniche di Rossena nell'Emilia. (Id., t. 31, n° 2.)
1853. — Ricerche di chimica vulcanologica. Confronti tra le roccie degli Euganei, del Monte Amiata e della Pantelleria, 12 p. (Gazzetta chimica italiana, t. 18.)

1854. **Rota, G.** — Richerche chimico-mineralogiche su alcuni minerali poco noti di Val Lanterna (Valtellina) eseguite nel laboratorio chimico della R. Universita di Torino,-Sondrio.
1855. **Sansoni, Fr.** — Note di mineralogia italiana : datolite e calcite di Montecatini (Val di Cecina), Torino.
1856. **Scacchi, A.** — Katalog der vesuvischen Mineralien mit Angabe ihrer Zusammensetzung und ihres Vorkommens, 19 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 123.)
1857. **Scacchi, E.** — Facellite, nuovo minerale del Monte Somma. (Rend. Accad. Sc. fis. e mat. Napoli, ser. 2, t. 2, n° 12.)
1858. **Schuster, M.** — Ueber Findlinge aus dem vicentinischen Basalttuffe. (Sitz. Akad. Wissens. Wien, t. 97, n°° 1 à 5.)
1859. **Sterry-Hunt, T.** — Gastaldi on italian geology and the crystalline rocks, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 703.)
1860. **Struever, G.** — Weitere Beobachtungen über die Minerallagerstätten des Alathales in Piemont. (N. Jahrb., 1888, t. 2, n° 1.)
1861. — Sulle leggi di geminazione e le superficie di scorrimento nella ematite dell'Elba. (Rend. Accad. Lincei, ser. 4, t. 4, n° 11.)
1862. **Viola, C.** — Oligoclasite del Monte Cavaloro presso Riola nel Bolognese. (Rend. Accad. Sc. Istit., 1887-88, Bologna.)
Voir en outre les n°° 567, 1561.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

1863. **Bornemann, J. G.** — Die Versteinerungen des cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien nebst vergleichenden Untersuchungen über analoge Vorkommnisse aus andern Ländern, 148 p., 33 pl. (Verh. K. L. C. Akad. Naturf., t. 51, p. 1.)
1864. **Douvillé**. — Sur la faune du calcaire à Fusulines de la vallée du Sosio, par M. Gemmellaro, 2 p. (B. S. G. F., 3° série, t. 16, p. 516.)
1865. **Stefani, C. de.** — Excursion dans les Alpes Maritimes, près de Savone, 6 p. (Id., t. 16, p. 68.)
Voir en outre les n°° 1825, 1859, 3096, 3494, 3519, 3521.

GROUPE SECONDAIRE.

1866. **Canavari, M.** — Contribuzione alla fauna del Lias inferiore di Spezia, 173 p., 9 pl. (Mem. p. servire alla descrizione della Carta geol. d'Italia, t. 3, n° 2, p. 55.)
1867. **Di Stefano, G.** — Studi stratigrafici e paleontologici sul sistema cretaceo della Sicilia : gli strati con Caprotina, Palermo.
1868. **Gregorio, A. de.** — Nota intorno ad alcuni fossili di Asiago del sottorizzonte Ghelpino, de Greg., 6 p. (Boll. Soc. Malac. ital., t. 12, p. 96.)
1869. **Secco, A.** — Il piano ad *Aspidoceras acanthicum*, Op. in Collalto di Solagna, 5 p., 1 pl. pal. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 7, p. 129.)
1870. **Stefani, C. de.** — Gli schisti a *Posidonomya* dell'Apennino settentrionale, 4 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. Nat., t. 6, p. 51.)
1871. **Steinmann, G.** — Ueber das Alter des Apenninkalkes von Capri, 5 p. (Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. B., t. 4, n° 3.)
1872. **Taramelli, T.** — Osservazioni geologiche sul terreno Raibliano e sulle formazioni alluvionali nei dintorni di Gorno in Val Seriana, prov. di Bergamo, 20 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 525.)
Voir en outre les n°° 1807, 1825, 1865, 3071, 3252.

GROUPE TERTIAIRE.

1873. **Del Prato, A.** — Sopra alcune perforazioni della pianura parmense, 9 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 7, p. 35.)
1874. **Fornasini, C.** — Tavola paleo-protistografica, 5 p., 1 pl. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 7, p. 44.)
1875. **Lotti, B.** — Sur les roches métamorphosées pendant les âges tertiaires, de l'Italie centrale, 5 p. (B. S. G. F., 3ᵉ série, t. 16, p. 406.)
1876. **Mazzuoli, L.** — Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell' Appennino ligure, 22 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 9.)
1877. **Neviani, A.** — Le formazioni terziarie nella valle del Mesima, 6 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 7, p. 161.)
1878. **Pantanelli, D.** — Orografia pliocenica e quaternaria dei dintorni di Scandiano. (Rend. Soc. Naturalisti Modena, ser. 3, t. 3.)
1879. **Portis, A.** — Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici della Collina di Torino, 10 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 81.)
1880. **Sacco, F.** — Studio geologico delle colline di Cherasco e della Morra, in Piemonte, 13 p., 1 carte géol. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 69.)
1881. — Il Pliocene entroalpino di Valsesia, 18 p., 1 carte géol. (Id., t. 9, p. 277.)
1882. — Il passaggio tra il Liguriano ed il Tongriano, 14 p., 1 carte géol. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 503.)
1883. — Classification des terrains tertiaires conforme à leurs faciès, 19 p., 1 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 1, p. 276. — Id., P. v., t. 1, p. 247.)
1884. — I terreni terziari e quaternari del Biellese, in-4, 16 p., 1 carte géol., Torino. (Public. fatta per cura della Sezione biellese del C. A. I.)
1885. — Un coin intéressant du bassin tertiaire italien. (Résumé). (P. v. Soc. Belge Géol., t. 2, p. 448.)
1886. **Stefani, C. de.** — Il calcare nummulitico nel Promontorio orientale della Spezia, 1 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 6, p. 54.)
1887. — Il calcare di Bismantova nel Reggiano, 2 p. (Id., t. 6, p. 185.)
1888. **Tuccimei, G. A.** — Nota preventiva sul Villafranchiano nella valli Sabine, 2 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 563.)
1889. **Weiss.** — Ueber Fucoiden aus dem Flysch von San Remo, 2 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 366.)

Voir en outre les nᵒˢ 655, 1807, 1825, 2690, 2691, 2701, 2740, 2741, 2847, 2885, 2887, 2889, 3057 à 3061, 3071, 3072, 3090, 3092, 3107, 3151, 3221, 3222, 3236, 3274, 3284, 3295, 3306, 3357, 3419, 3420, 3426, 3479.

GROUPE QUATERNAIRE.

1890. **Bruno, C.** — Le caverne ossifere di Bossea presso Frabosa (Mondovi), Mondovi.
1891. **Clerici, E.** — Sopra una sezione geologica presso Roma, 5 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 7, p. 100.)
1892. **Clerici, E. e Squinabol, S.** — La duna quaternaria del Capo delle Mele in Liguria, 5 p. (Id., t. 7, p. 319.)
1893. **Di Poggio, E.** — Di alcuni resti umani nel tufo di Matera in Basilicata, 4 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 6, p. 160.)
1894. **Gumprecht, O.** — Die moränen Veneziens, 2 cartes. (Globus, t. 54, nᵒ 12.)
1895. **Holtz, L.** — Die Heilgrotte von Monsummano im Thale der Nievole in Toscana. (Mitth. naturw. Ver. Greifswald, 19 Jahrg.?)
1896. **Issel, A.** — La Caverna della Giacheira presso Pigna (Liguria occidentale), 10 p., 1 pl. (Mem. Soc. toscana Sc. nat., t. 9, p. 115.)

1897. **Martinengo, C.** — L'anfiteatro morenico d'Iseo nel periodo glaciale, 10 p. (Commentari Ateneo Brescia, 1887, p. 75.) *
1898. **Sacco, F.** — Sur l'origine du loess en Piémont, 15 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 229.)
Voir en outre les nos 1825, 1878, 1880, 1884, 2739, 2756, 2757, 3015, 3194, 3198, 3297, 3358, 3470, 3478.

ESPAGNE

1899. **Almera, J.** — Mapa geologico y topographico de la provincia de Barcelona. Region primera o de contornos de la capital, au 1/100.000e.
1900. — Descripcion de las rocas del valle de Nuria, 3 p. (Bol. Com. Mapa España, t. 12, p. 441.)
1901. **Almera, J. y Bofill, A.** — Algunos datos geologicos sobre los Pireneos orientales, 7 p. (Cronica cientifica.)
1902. **Barrois, Ch.** — Sur le terrain dévonien de la Navarre, 3 p. (A. S. G. Nord. t. 15, p. 112.)
1903. **Barrois. Ch. y Offret, A.** — Petrologia de la Cordillera betica, 3 p. (Bol. Com. Mapa geol. España, t. 12, p. 381.)
1904. — Las pizarras y gneiss anfibolicos y las calizas del Sur de Andalucia, 3 p. (Id., t. 12, p. 385.)
1905. — Disposicion de la brechas calizas de las Alpujarras y su semejanza con las brechas hulleras del Norte de Francia, 3 p. (Id., t. 12, p. 389.)
1906. **Calderon.** — Nota sobre la existencia del *Elephas antiquus* en Andalucia, 6 p. (An. Soc. esp. Hist. Nat., t. 16, Actas, 1887.)
1907. — Existencia del *Elephas (meridionalis) Trogontherii*, Pohl. en Sevilla, 3 p. (Id., t. 17, Actas, p. 32.)
1908. — La salina de Fuente-Piedra, 10 p. (Id. t. 17, Actas, p. 72.)
1909. — Eclogita del Pedroso, 6 p. (Id., t. 17, Actas, p. 95.)
1910. — Porfirita enstatitica del Cerro de la Plata en la laguna de Fuente Piedra, 3 p. (Id., t. 17, Actas, p. 109.)
1911. — Consideraciones del profesor Suess sobre la meseta central española, 7 p. (Id., t. 17, Actas, p. 123.)
1912. **Cortazar, D. de.** — La mina de Rio Tinto y sus calcinaciones, in-8e, 29 p. Madrid.
1913. **Gill, W., Baills und Pourcel** [d'après]. — Eisenerzlager von Bilbao, 5 p. (Œsterr. Zeits. für Berg- und Hüttenwesen, 36e année, p. 164 et 182.)
1914. **Gonzalo y Tarin, J.** — Descripcion fisica, geologica y minera de la provincia de Huelva, con la descripcion de los fosiles del Culm de Huelva, por L. Mallada, t. 1, 671 p., 10 pl., 2 cartes dont une géol. (Mem. Comision Mapa geol. España, 1886-87.)
1915. **La Vallée-Poussin, Ch. de.** — Rapport sur un travail de M. Briart, intitulé : Etude sur les dépôts gypseux et gypso-salifériens, 6 p. (Proc. Verb. séances Soc. Géol. de Belgique, séance du 2 décembre 1888, p. 22.)
1916. **Macpherson.** — Del caracter de las dislocaciones de la peninsula Iberica, 36 p., 2 cartes. (An. Soc. esp. Hist. nat., t. 17, p. 331.)
1917. **Mallada, L.** — Datos para el estudio geologico de la cuenca hullera de Ciñera y Matallana, 35 p., fig. (Bol. Com. Mapa Geol. España, t. 14, p. 173.)
1918. **Nicklès, R.** — Note sur le Sénonien et le Danien du Sud-Est de l'Espagne, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 431.)
1919. **Quiroga.** — [Excursions aux environs de Madrid], 4 p. (An. Soc. esp. Hist. nat., t. 16, Actas, 1887.)
1920. — Ofita cuarcifera de las Peñas negras, 2 p. (Id., Actas, 1887.)
1921. **Renard, A.** — Notice sur les haches en fibrolite trouvées en Espagne par MM. Piret frères, 8 p. (Bull. Acad. Roy. Belg., 3e série, t. 15, p. 515.)
1922. **Severo, Ricardo.** — Paleoethnologia portugueza. Les âges préhistoriques de l'Espagne et du Portugal de M. Emile Cartailhac, 113 p. (Sociedade Carlos Ribeiro, Porto.)

1923. **Vilanova.** — Las peñas negras de Finestrat (Alicante), 2 p. (An. Soc. esp. Sc. nat., Actas, 1877.)
1924. Mapa geologico de España. — Hoja n° 28, Madrid, au 1/400,000°. (Bol. Com. Mapa Geol. España, t. 14.)
1925. Estado de los trabajos de la Comision del Mapa geologico de España al terminar el año 1887, 8 p. (Id., t. 14, p. 209.)
Voir en outre les nos 405, 511, 523, 2684, 2736, 2790, 2792, 2793, 3065, 3066, 3196.

PORTUGAL

1926. **Bonança, Iad.** — Histoira da Luzitania e da Iberia, gr. in-8°, Lisbonne, 1887. — en publication (12 fascicules parus).
1927. **Delgado, J. F. N.** — Reconhecimento scientifico dos jazigos de marmore e de alabastro de Santo Andrião e das grutas comprehendidas nos mesmos jazigos, 11 p., 1 p. (Comm. Com. Géol. Portugal, t. 2.)
1928. — Estudo sobre os bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal (Supplemento) (en portugais et en français), in-4°, 74+76 p., 11 pl. pal. (Mém. Com. géol. Portugal.)
1929. **Paula e Oliveira.** — Note sur les ossements humains existant dans le Musée de la Commission des travaux géologiques du Portugal, 13 p., 1 pl. (Comm. Com. géol. Portugal, t. 2.)
1930. — Nouvelles fouilles faites dans les Kjoëkkenmœddings de la vallée du Tage, 27 p. (Id., t. 2.)
1931. **Pereira, E. J.** — The Great Earthquake of Lisbon, 15 p. (Trans. Seism. Soc. of Japan, t. 12, p. 5.)
1932. **Pimentel, C. A. de Souza.** — Relatorio acerca da arborisação das dunas na circumscripcão florestal do Norte, in-4°, 16 p. (Appendice ao diario do Governo, n° 25.)
Voir en outre les nos 405, 1922, 2751, 3032, 3033, 3439, 3176, 3477, 3506.

AFRIQUE

1933. **Berghaus, H.** — Afrika [Carte géologique, avec 10 cartouches], 1 : 30,000,000, 1 f. (Berghaus' Physikalischer Atlas, n° 12, 17° Lieferung.)
1934. **Heiderich, Fr.** — Die mittlere Höhe Afrikas, 11 p. (Petermanns Mitt. 1888, p. 209.)

ALGÉRIE, TUNISIE & SAHARA

1935. **Baills, J.** — Notice sur les sources thermales et minérales du département d'Oran, in-8°, 43 p., 6 pl., 1 carte, Oran, Paul Perrier.
1936. — Notice sur la géologie et la minéralogie du département d'Oran, in-8°, 36 p., Oran, P. Perrier.

1937. **Blanckenhorn, M.** — Die geognostichen Verhältnisse von Afrika; I. Teil : Der Atlas das nordafrikanische Faltengebirge, 63 p., 1 carte géol. (Petermanns Mitt., Erg. n° 90.)
1938. **Bleicher.** — Recherches lithologiques sur la formation à bois silicifiés de Tunisie et d'Algérie, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 572.)
1939. **Carton.** — Lettre de Souk-el-Arba, 13 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 247.)
1940. — Note sur des mégalithes et une caverne à ossements découverts près de Souk-el-Arba (Tunisie), 4 p. (Bull. Soc. Anthrop. Lyon, t. 7, p. 189.)
1941. **Curie, J et Flamand, G. B. M.** — Roche barytique à structure euritique des environs d'Alger, 1 p. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 181.)
1942. — Sur la présence en Algérie de la Dawsonite, hydrocarbonate d'alumine et de soude. 1 p. (Id., p. 182.)
1943. **Doumet-Adamson.** — Exploration scientifique de la Tunisie. Rapport sur une mission botanique exécutée en 1884 dans la région saharienne, au nord des grands chotts et dans les îles de la côte orientale de la Tunisie, in-8°, Paris, Imprimerie nationale.
1944. **Ficheur.** — Esquisse géologique de la chaîne du Djurjura, 15 p., fig. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 181, et 2e partie, p. 248.)
1945. — Sur l'âge miocène des dépôts de transport du versant Sud du Djurjura. — Observations de M. Pomel, 6 p., fig. (Id., 1re partie, p. 183, et 2e partie, p. 266.)
1946. **Fliche, P.** — Sur les bois silicifiés de la Tunisie et de l'Algérie, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 569.)
1947. **Gerest, M.** — De Gabès au Souf, notes de voyage, 34 p., 1 carte. (Bull. Assoc. Elèves Ecole supérieure des mines, 1888.)
1948. **Ladureau, A.** — Etude chimique sur les sols de l'Algérie, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 1154.)
1949. **Le Mesle, G.** — Exploration scientifique de la Tunisie; mission géologique en avril, mai, juin 1887; journal de voyage (en Tunisie), in-8°, 43 p. Paris, Impr. nationale.
1950. — Sur les calcaires crétacés à foraminifères de la Tunisie, 2 p. (C. R. Ac., Sc., t. 106, p. 684.)
1951. **Ortlieb, J.** — Quelques mots sur les roches phosphatées et sur les boues geyseriennes de l'Algérie, 4 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 153.)
1952. **Pailary.** — Etude sur le Quaternaire algérien, 6 p. (Bull. Soc. Anthrop. de Lyon, t. 7, p. 39.)
1953. **Pomel, A.** — Sur un gisement de quartz bipyramidé avec cargneule et gypse, à Souk-Arras (Algérie), 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 53.)
1954. — Le Suessonien à nummulites et à phosphorites des environs de Souk-Ahras. — Observations de M. Ladureau, 6 p. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 176 et 2e partie, p. 243.)
1955. — Excursion de la Section de géologie à l'Ouest de la ville d'Oran, 5 p. (Id., 1re partie, p. 177.)
1956. — Sur les boues geyseriennes à quartz bipyramidés, à gypse et à cargneule des environs de Souk-Ahras, 5 p. (Id., 1re partie, p. 182 et 2e partie, p. 262.)
1957. — Visite faite à la station préhistorique de Tenifrine (Palikao), par le groupe excursionniste D (11e section), 6 p. (Id., 1re partie, p. 208.)
1958. **Pomel et Pellary.** — La station quaternaire de Palikao (Algérie), 17 p. (Matériaux pour l'hist. pr. et nat. de l'homme, 3e série, t. 5, p. 221.)
1959. **Rolland, G.** — Les atterrissements anciens du Sahara, leur âge pliocène et leur synchronisme avec les formations pliocènes d'eau douce de l'Atlas, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 960.)
1960. — Géologie de la région du lac Kelbia et du littoral de la Tunisie centrale, 24 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 187.)
1961. — Note sur la géologie du Djebel-Zaghouan (Tunisie), 1 p. (Id., t. 16, p. 847.)
1962. — Géologie de la Tunisie centrale, du Kef à Kairouan, 8 p. (Ass. fr. Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 470.)
1963. — Les atterrissements anciens du Sahara, leur âge pliocène et leur synchronisme, avec les formations pliocènes d'eau douce de l'Atlas, 5 p., 1 carte géol. (Ass. fr., Congrès d'Oran, 1re partie, p. 183 et 2e partie, p. 271.)
1964. **Saussure, H. de.** — Ueber die Beschaffenheit der algierischen Sahara. (Naturwiss. Wochenschrift, II, n° 26.)

1965. **Thomas, Ph.** — Sur les gisements de phosphate de chaux en Algérie, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 379.)
1966. — Sur la géologie de la formation pliocène à troncs d'arbres silicifiés de la Tunisie, 3 p. (Id., t. 107, p. 567.)
1967. **Welsch.** — Sur des éboulis quaternaires à Hélix des environs d'Alger, 5 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 877.)
1968. — Le terrain pliocène de la vallée de l'oued Nador, 22 p. (Id., t. 16, p. 881.)

Voir en outre les nos 474, 2916, 3205, 3206, 3208, 3209, 3210, 3299, 3446.

AFRIQUE

ÉQUATORIALE ET AUSTRALE. — ILES AFRICAINES

1969. **Aubry, A.** — Une mission au royaume du Choa et dans les pays Gallas (Afrique Orientale), 55 p., 1 pl. pal., 1 carte géol., 1 carte, fig. (Archives des Missions Scientif. [3] xiv, p. 457.)
1970. **Balfour, J. B.** — Botany of Socotra. (Trans. Roy. Soc. Edinburgh, t. 31.)
1971. **Ball, V.** — On some Eroded Agate Pebbles from the Soudan, 3 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 368, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 231.)
1972. **Baumann, Oscar.** — Eine Afrikanische Tropen-Insel. Fernando-Póo und die Bube. Wien, Hölzel, in-8, ix-150 p.
1973. **Bensaude, A.** — Note sur l'azorite de San Miguel (Iles Açores), 4 p. (Bull. Soc. franç. de Minér., t. 11, p. 201.)
1974. **Chaper, M.** — Note sur les prétendus combustibles minéraux du territoire d'Obokh, 4 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 816.)
1975. **Choffat, P.** — Dr Welwitsch. — Quelques notes sur la géologie d'Angola annotées et coordonnées par —, 20 p., 4 pl. (Comm. Com. géol. Portugal, t. 2.)
1976. **Choffat, P. et Loriol, P. de.** — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola, in-4, 116 p., 8 pl. (Mém. Soc. de physique et d'hist. nat. de Genève, t. 30, n° 2.)
1977. **Cohen, E.** — Geognostisch-petrographische Skizzen aus Sud-Africa, II, 80 p., 2 pl. (N. Jahrb., 1888, Beilage Band v.)
1978. — Ueber den Granat der südafrikanischen Diamantfelder und über den Chromgehalt der Pyrope, 4 p. (Mitth. des naturwiss. Vereines für Neuvorpommern u. Rügen, 20. Jahrg.)
1979. **Cortese, E.** — Appunti geologici sull'isola di Madagascar, 26 p., 1 pl. (Boll. Comm. Geol. Ital., t. 9, p. 103.)
1980. **Drummond, H.** — Geology of the Nyassa Region [Chapter VIII of : Tropical Africa. In-8, x-228 p., London, Hodder and Stoughton].
1981. **Dupont, Ed.** — Communication sur la géologie du Congo, 8 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 44.)
1982. — Conférence sur les résultats de l'exploration scientifique faite au Congo en juillet-décembre 1887, 18 p. (Documents et publications de la Société belge des Ingénieurs et des Industriels à Bruxelles.)
1983. — L'exploration géologique du Congo, 2 p. (Le Mouvement géographique, 5e année, 11 mars 1880, p. 23.)
1984. — Conférence sur les résultats de l'exploration scientifique faite au Congo en juillet-décembre 1887, 23 p. (Bull. scient. et pédagogique de Bruxelles, 6e année, p. 38, 62, 92, 123, 152.)
1985. — Die Oberflächenbildungen des Kongobeckens, 5 p. (Verhandl. Ges. f. Erdk. Berlin, t. 15, p. 490.)
1986. **Dupont** [d'après une interview]. — Les ressources naturelles du Congo, 2 p. (Bull. Soc. Belge de géol., t. 2, p. 63. [d'après le Journal la *Nation* du 22 février 1888].)
1987. **Dupont** [d'après E.]. — Die geologischen Verhältnisse des Kongostaates. (Gaea, t. 24, p. 609.)

1988. **Green, A. H.** — A contribution to the Geology and Physical Geography of the Cape Colony. — Observations de MM. Rupert Jones, Blanford, Geikie, C. Reid, Hughes, Irving, Green, S. Woodward, 32 p., 1 pl. de coupes. (Q. J. G. S., t. 44, p. 239, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 135.)
1989. **Guerne, J. de.** — Campagnes scientifiques du Yacht Monégasque l'*Hirondelle*. 3e année, 1887. Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San-Miguel (Açores). Paris, in-8, 110 p., 1 pl. de coupes.
1990. — Sur les lacs de l'île San-Miguel (Açores). (C. R. Soc. géogr. Paris, 1888, p. 385.)
1991. **Gürich.** — Fragmente schwarzen Turmalins aus Afrika, 2 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 220.)
1992. — Kreideversteinerungen aus Südwest-Afrika, 1 p. (Id., p. 221.)
1993. — Ueber recente und fossile Conchylien von Mossamedes, Südwest Afrika, 5 p. (Id., p. 246.)
1994. **Hatch, F. H.** — On a Hornblende-Hypersthene-Peridotite from Losilwa, a low hill in Taweta district, at the S. Foot of Kilimanjaro, E. Africa, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 257.)
1995. **Howarth, O. H.** — On the recent volcanic Structure of the Azorean Archipelago, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 472.)
1996. **Hyland, J. S.** — Ueber die Gesteine des Kilimandscharo und dessen Umgebung, 65 p., 1 pl. de coupes microscopiques. (Min. Petr. Mitth. von Tschermak, t. 10, p. 203.)
1997. **Jeppe, Fr.** — Die Witwatersrand-Goldfelder in Transvaal, 11 p., 1 carte. (Petermanns Mitt., 1888, p. 257.)
1998. — The Kaap-Gooldfields of the Transvaal, 9 p., 1 carte. (Proc. R. Geogr. Soc., t. 10, p. 438.)
1999. **Loriol, P. de.** — Note sur la géologie de la province d'Angola. (Arch. des Sc. phys. et nat., t. 19, nº 1.)
2000. **Maples, Archdeacon.** — Lukoma : An island in Lake Nyassa, 12 p. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 420.)
2001. **Pantanelli, D.** — Note geologiche sullo Scioa, 7 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 6, p. 161.)
2002. **Raisin, Miss C. A.** — On some Rock Specimens from Somali Land, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 414.)
2003. — On some Rock-specimens from Socotra, 4 p., fig. (Id., p. 504.)
2004. **Rein.** — [K. Dove, ueber das Klima des aussertropischen Südafrika], 2 p. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 68.)
2005. **Renard, A.** — Notice sur les roches de Pico di Teyde (Île de Ténériffe), 16 p. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 67. — Id. P. v., t. 2, p. 74.)
2006. — Sur quelques roches des îles du Cap-Vert, 22 p., 2 fig. (Bull. Acad. Roy. de Belg., 3e série, t. 15, p. 621.)
2007. **Scheibe, R.** — Ueber Turmalin in Kupfererz aus Lüderitzland, 1 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 200.)
2008. **Schenck, A.** — Die geologische Entwickelung Südafrikas, 8 p., 1 carte géol. (Petermanns Mitt., 1888, p. 225.)
2009. **Schuster, Max.** — Petrographische Untersuchung einiger der von Oscar Baumann am Congo gesammelten Gesteine, 7 p. (Mitth. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien, t. 30, p. 531.)
2010. **Stapff, F. M.** — Bodentemperaturbeobachtungen im Hinterlande der Walfischbai, gr. in-8, 23 p., 2 pl. (Sitz. ber. k. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-Nat. wiss. Classe, t. 97, abth. 2, p. 119.)
2011. — Südwestafrikanisches Gold. (Deutsche Kolonialzeitung, Neue Folge I, nº 10, p. 77.)
2012. **Vaz Pacheco de Conto e Castro.** — Recherches micrographiques sur quelques roches de l'île de San-Miguel (Açores), in-4, 91 p., 1 pl. Lisbonne.
2013. **Weissenborn, B.** — Bericht über die geologischen Ergebnisse der Batanga-Expedition. (Mitt. von Forschungsreisenden u. Gelehrten aus d. Deutschen Schutzgebieten, 1888, heft 2.)
2014. **Wülfing, E. A.** — Untersuchung eines Nephelin-syenit aus dem mittleren Transvaal, Süd-Afrika, 19 p. (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 16.)
2015. **Wyrouboff, G.** — Note sur la composition de l'obsidienne d'Obock, 2 p. (Bull. Soc. française Minér., t. 12, p. 31.)
2016. Die Goldfunde im deutschen Hererolande. (Gaea, t, 24, p. 154.)

2017. Die Kaapgoldfelder im Transvaal. (Ausland, 1888, n° 40.)
2018. Die Südafrikanische Diamanten- und Goldproduktion im Jahre 1886. (Chem. Centralblatt, 1887, n° 51. -Gaea, t. 24, n° 3.)
2019. Les Mines d'or de l'Afrique du Sud, in-18, carte et plans. Paris, Lemaire et Dupont.
2020. Spuren vulkanischer Erschenningen im Kamerungebirge. (Mitt. von Forschungsreisenden u. Gelehrten aus d. Deutschen Schutzgebieten, 1888, Heft 2.)
Voir en outre les n°s 2805, 3055, 3171, 3245, 3261, 3353, 3359, 3378, 3395.

ÉGYPTE ET BASSIN DU NIL

2021. **Dawson, J. William.** — Egypt and Syria : Their physical features in relation to Bible History, 2 d Ed. London, Religion Tract Society.
2022. **Grad, Ch.** — Etudes de voyage. IV. Les forêts pétrifiées de l'Egypte, 16 p. (Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Colmar, années 1887-88, p. 133.)
2023. **H [ull], E.** — Discovery of Lower Carboniferous Beds in Upper Egypt, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 333.)
2024. **Kruckenberg, C. F. W.** — Die Durchflutung des Isthmus von Suez in chorologischer, hydrographischer und historischer Beziehung. Heidelberg. C Winter, in-8.
2025. **Mitchell.** — Ras Gemsah and Gebel Zeit. Report on their geology and Petroleum, Cairo, in-4, 1887.
2026. **Schweinfurth, Dr. G.** — Bericht über seine während den letzten 15 Jahren in Ægypten ausgeführten Forschungen, 15 p. (Verh. Gesellsch. f. Erdk. Berlin, t. 15, p. 388.)
2027. — Sur une récente Exploration géologique de l'Ouadi Arabah, 19 p. (Bull. Institut Egyptien de 1887, Le Caire, 1888.)
2028. **Strachey, general R.** — Meteorology of the Red Sea and Cape Guardafui, 5 p., 8 cartes. (Proc. geogr. Soc., t. 10, p. 704.)
2029. **Walther, J.** — L'apparition de la Craie aux environs des Pyramides, 11 p., 2 pl. (Bull. de l'Institut Egyptien de l'année 1887.)
Voir en outre les n°s 239, 2053, 2803, 3513.

ASIE

SYRIE. — ARABIE. ASIE MINEURE. — PERSE. AFGHANISTAN.

2030. **Bogdanowitch, K.** — Voyage aux mines de turquoise de Maadeu (Perse). (Journ. Mines russe, t. 4.). — en russe.
2031. — Sur les gisements de turquoise dans les environs de la ville de Nichapour en Perse, 2 p. (Mém. Soc. Minér. St-Pétersbourg, t. 23, p. 364.) en russe.
2032. — Quelques mots sur l'orographie et la géologie de la Perse du Nord. (Bull. Soc. Géogr. Saint-Pétersbourg, t. 24, p. 203.) en russe.

2033. **Bukowski**. — Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme der Insel Rhodus. (Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-naturw. Classe t. 96, p. 167.)
2034. **Doughty, Charles M.** — Travels in Arabia Deserta, 2 vols. Cambridge, University Press, 1888, 1 carte géol. — Extrait dans Scottish geogr. Mag. t. IV. p 285.)
2035. **Faurot, L.** — Sur les sédiments quaternaires de l'île de Karamane (Mer Rouge) et du golfe de Tadjoura, 19 p., 2 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 528.)
2036. **Hull, Edw.** — Note on Mr. I. C. Russel's paper on the Jordan-Arabah and the Dead Sea, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 502.)
2037. **Kittl, E.** — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säugethiere von Maragha in Persien, I. Carnivoren, gr. in-8, 22 p., 5 pl., Wien, Hölder.
2038. **Luschan, von.** — Ueber seine Reisen in Kleinasien [Notes géologiques, p. 58-59], 15 p. (Verh. d. Ges. f. Erdk. t. 15, p. 46.)
2039. **Noetling, F.** — Ueber eine Reise in Syrien und im nördlichen Palästina, 6 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 38.)
2040. **Partsch, J.** — Geologie und Mythologie in Kleinasien. (Philologische Abhandlungen, Martin Hertz zum 70. Geburtstage dargebracht. Berlin.)
2041. **Polak, J. E.** — Beiträge zur Expedition nach Persien im Jahre 1882, 7 p. (Mitth. d. Geogr. Gesellsch. in Wien, t. 31, p. 136.)
2042. **Post, G. E.** — The physical geography and geology of Syria and Palestine, 13 p. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 7, p. 166.)
2043. **Rodler, A.** — Notiz über ein auf dem Knochenfelde von Maragha am Urmiasee in Nordpersien aufgefundenes, im Privatbesitze des Herrn Dr J. E. Polak befindliches Schädelfragment eines Sivatheriden, 2 p. (Anzeiger der K. Akad. der Wiss., Mat.-Naturw. Classe, 1888, n° 12.)*
2044. — [Das Bachtyaren-Gebirge im westlichen Persien], 3 p. (Id., n° 21.)
2045. — Einige Bemerkungen zur geologie Nordpersiens, 10 p. (Sitzungsberichte d. K. Akad. d. Wissensch. in Wien, Math.-Nat. Classe, t. 97, n° 1.)
2046. — Bericht über eine geologische Reise im westlichen Persien, 12 p. (Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Mathem.-Naturw. Classe, t. 98, Abth. I, 20 dec. 1888.)
2047. **Russell, I. C.** — The Jordan-Arabah Depression and the Dead Sea, 8 + 9 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 337 et 387.)
2048. **Scharizer, R.** — Ueber persische Bleierze, 2 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 173.)
2049. **Shah of Persia, H. M.** — On the new Lake between Kom and Teherân (trans. and annotated by General A. Houtum-Schindler), 9 p., 1 carte. (Proc. Geogr. Soc., t. 10, p. 624.)
2050. **Sieger, Robert.** — Die Schwankungen der hocharmenischen Seen seit 1800 in Vergleichung it meinigen verwandten Erscheinungen, 21 + 24 + 37 p., 1 pl. (Mitth. d. Geogr. Ges. in Wien, t. 31, p. 95, 159 et 390.)
2051. **Sjögren, H.** — Beiträge zur Geologie des Berges Savelan im nördlichen Persien. (Bull. Soc. Minér. St-Pétersbourg, 2e série, t. 24.) en russe.
2052. **Walther, J.** — Die Korallenriffe der Sinai-Halbinsel. Geologische und biologische Beobachtungen, in-8, 69 p., 8 pl., 1 carte géol. (Abh. mat.-phys. Cl. der K. sächs. Ges. d. Wiss., t. 14, n° 10.)
2053. — Ueber Ergebnisse einer Forschungsreise auf der Sinaihalbinsel und in der arabischen Wüste, 12 p. (Verh. d. Gesellsch. f. Erdk., t. 15, p. 244.)
2054. **Weber, W.** — Der Arabische Meerbusen. I. Theil. Inaug.-Dissert. Mit 1 Tiefenkarte, Marburg, Ehrhardt.
2055. Tremblements de terre en Arménie (Mai-Juin 1888), 1 p. (La Nature, 16e année, n° 796, p. 211.)

Voir en outre les nos 139, 1729, 2021, 2024, 3098, 3368, 3382, 3191, 3400, 3483 3391

ASIE RUSSE

2056. **Abich, H.** — Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern; 3ter Theil. Geologie des Armenischen Hochlandes, Osthälfte, in-4, 162 p., 21 pl. et un atlas de 20 cartes, Wien.
2057. **Andrussoff, N.** — Geologische Untersuchungen in dem Gebiete zwischen dem Caspi- und Aral-See, 2 p. (Ann. Naturh. Hofmuseums, t. 3, Not., p. 109.)
2058. — Ein kurzer Bericht über die im Jahre 1887 im transkaspischen Gebiet ausgeführten geologischen Untersuchungen, 16 p. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 265.)
2059. — Aperçu de l'histoire du développement de la mer Caspienne et de ses habitants. (Bull. Soc. Géogr. St-Pétersbourg, t. 24, n° 2, p. 91.) — en russe.
2060. — Sur l'âge des couches à *Congeria* d'Apcheronsk. (Trav. Soc. Nat. St-Pétersbourg, t. 19, P. v. vi.) — en russe.
2061. — Sur les dépôts tertiaires de Daghestan. (Bull. Soc. Natur. St-Pétersbourg, t. 19, P. v. vi.) — en russe.
2062. **Barbot de Marny, N.** — Rapport sur la recherche du gisement de sel gemme de Koulpinsk. (Compte rendu sur l'activité de la direction des mines du Caucase pour 1887, p. 89.) — en russe.
2063. — Aperçu sur le gisement de sel gemme de Koulpinsk. (Matériaux pour la géologie du Caucase, 2e série, t. 2, liv 2, p. 51.) — en russe.
2064. **Bergmann, R.** — Ueber die Erdbeben in Wernyj in Juni 1887, 4 p. (Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. in Wien, t. 30, p. 537.)
2065. **Bialoveski, A.** — Altaic Granites. (Nature, t. 39, p. 30.)
2066. **Bogdanowitch, K.** — Montagnes de Khorassan et bande cultivée de la province transcaspienne, 17 p. (Bull. Soc. Géogr. russe, t. 23, p. 190.) — en russe. *
2067. **Bunge, A. und Toll, E.** — Expedition nach den Neusibirischen Inseln und dem Jana-Lande, 363 p., 1 carte. (Beiträge z. Kenntniss d. Russischen Reiches, t. 3, p. 1.)
2068. **Chwatchkine.** — Rapport sur la recherche des lacs salés de la région transcaspienne. (Compte rendu sur l'activité de la direction des mines du Caucase pour 1887, p. 53.) — en russe.
2069. **Czersky, J.** — Sur la tectonique de la région montagneuse faisant partie de la région N.-O. de l'Asie centrale, 8 p. (Trav. Soc. Nat. St-Pétersbourg, 1886, t. 17, p. 5.) — en russe. *
2070. — Sur les dépôts posttertiaires de la Sibérie. (Bull. Soc. Nat. St-Pétersbourg, P. v. p. 1.) — en russe.
2071. **Daubrée.** — Carte représentant l'itinéraire suivi par M. Joseph Martin, des bords de la Lena aux Monts Stanovoï et au fleuve Amour, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 844.)
2072. **Diener, Carl.** — Die Gletscher des Tien-Schan, 5 p. (Petermanns Mitt., 1888, p. 148.)
2073. **Engler.** — Sur la question de la provenance du pétrole. (Journ. des Mines russe, 1888, n° 3, p. 306.) — en russe.
2074. **Erckert, R. v.** — Sandwüsten und Steppen des transkaspischen gebietes (nach W. Obrutscheff). (Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik, t. 10, p. 464.)
2075. **Fedoroff, E.** — Note sur l'existence des sédiments du système crétacé et des dépôts à blocs erratiques dans la partie voisine à l'Oural de la Sibérie septentrionale, 13 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 6, p. 439.) — en russe, résumé en français.
2076. **Freshfield, Douglas W.** — Suanetia, 26 p., 1 carte. (Proc. R. Geogr. Soc., t. 10, p. 325.)
2077. — The Peaks, Passes and Glaciers of the Caucasus, 27 p. (Id., t. 10, p. 677.)
2078. **Gylling, H.** — Notes on the Microscopical Structure of some eruptive Rocks from Armenia and the Caucasus. (Miner. mag., t. 7, p. 155.) *
2079. **Heyfelder, O.** — Löss bei Samarkand. (Globus, t. 52, n° 24, 1887.)

2080. — Lössablagerung bei Mzchet im Kaukasus. (Globus, t. 53, n° 9, p. 142.)
2081. **Iakovleff, A.** — Sur les roches et les fossiles du district de Karkalinsk des steppes kirghisiennes. (Journ. des Mines, fév. 1887.) — En russe.
2082. **Iatchewsky, L. A.** — Compte rendu sommaire sur la partie géologique de l'expédition à Saïansk, 17 p., 1 carte. (Bull. Soc. Géogr. russe, section d'Irkoutsk, t. 19, p. 1) — En russe.
2083. — Sur les caractères orographiques de la partie orientale de la région montagneuse de Saïansk et sur sa structure géologique. (Bull. Soc. Minér. St-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 592.)
2084. **Ignatieff, J.** — Compte rendu préliminaire sur l'expédition pour explorer le groupe de montagnes Khan-Tengri, 31 p., 1 carte. (Bull. Soc. Géogr. russe, t. 23, p. 105.)*
2085. **Jeremejeff, P.** — Cristaux de cassitérite de quelques sables de la région de Ienisséi, 16 p. (Mém. Soc. Minér. St-Pétersbourg, t. 23, p. 269.) — En russe.*
2086. — Sur un échantillon de cuivre natif de la mine Trekhswiatitel sur la rivière Osinowaya dans le district de Krasnoyarsk, gouv. de Ienisséi, 2 p. (Id., t. 23, p. 315.) — En russe.*
2087. — Sur les cristaux d'anatase et de brookite des sables aurifères de la région de Kane, gouv. de Ienisséi, 2 p. (Id., t. 23, p. 322.) — En russe.*
2088. — Sur la glaucolite et la strogonovite, 2 p. (Id., t. 23, p. 373.) — en russe.*
2089. **Karpinsky, A.** — L'épidiorite du rayon aurifère de Ienisséi, 2 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 6, p. 479.) — En russe, résumé en français.
2090. — Recherches géologiques de M. Margaritoff sur les bords du golfe d'Oussouri près de Wladiwostok, 3 p. (Id., t. 7, p. 349.) — En russe, résumé en français.
2091. **Konschin, A.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques et physico-géographiques dans la contrée des Turcmènes, 61 p. (Bull. Soc. Géogr. russe, t. 22, p. 379.) En russe.
2092. — Sur les gites de minéraux utiles dans la région transcaspienne, 14 p. (Mém. Soc. Minér. St-Pétersbourg, t. 21, p. 23.) — en russe.
2093. — Rapport sur la recherche des lacs salés de Batalpachinsk. (Compte rendu sur l'activité de la direction des mines du Caucase pour 1887, p. 68.) — En russe.
2094. — Recherches sur les gisements de pétrole de la région de Kouban. (Id., p. 75.) — En russe.
2095. — Rapport sur la recherche des gisements de pétrole de la région transkoubane et de la presqu'île de Taman. (Matériaux pour la géologie du Caucase, 2e série, t. 2, livr. 2, p. 77.) — En russe.
2096. — Recherche des lacs salés de Batalpachinsk. (Id., 2e série, t. 2, livr. 2, p. 211.)
2097. **Krasnoff, Andreas von.** — Ueber seine Reisen im Thianschan, 16 p. (Verh. d. Gesellsch. f. Erdk. t. 15, p. 255.)
2098. — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques dans le Tian-Chan oriental et ses embranchements, 38 p., 1 carte. (Bull. Soc. Géogr. russe, t. 23, p. 136.) — En russe.*
2099. — Sur la distribution géographique et le mode de formation des sols et des dépôts récents de la partie Est de Tian-Chan. (Bull. Soc. Nat. St-Pétersbourg, P. v. des séances, p. 22.) — en russe.
2100. **Lœwinson-Lessing, F.** — Analyse de : Anzimiroff, Esquisse pétrographique de la partie orientale du district de Koktchetaw, dans la province d'Akmolinsk (Asie centrale), 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 29.)
2101. **Mojsisovics, E.** — Ueber einige arktische Trias-Ammoniten des Nördlichen Sibirien, 21 p., 3 pl. pal. (Mém. Acad. Sc. St-Pétersbourg, t. 36, n° 5.)
2102. **Mouchketoff, J.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches du tremblement de terre dans la ville Vernyj du 28 Mai 1887, 13 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, p. 1.) — En russe; résumé en français.
2103. — Les motifs et les problèmes de l'expédition au Khan-Tengri. — En russe.,
2104. — Tremblement de terre du 28 Mai 1887 à Vernyj. (Bull. Soc. Géogr. St-Pétersbourg, t. 24, p. 65.) — En russe.
2105. **Mouchketoff, J.** [d'après]. — [On the Viernyi Earthquake]. (Nature, t. 38, p. 204.)
2106. **Murton, Ch. J.** — Notes on the Tkiboulli Coal-Field (Caucasus), 12 p. (Trans. North of England Inst. Mining, t. 37, p. 89).

2107. **Obroutscheff, W.** — Gites de graphite et de turquoise dans les montagnes de Kara-Tubé près de Samarkande. (Bull. Soc. Minér. St-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 59.) — en russe.
2108. — Sables et steppes de la province Transcaspienne, 16 p. (Bull. Soc. Géogr. russe, t. 23, p. 174.) — En russe.
2109. **Oshanin et Gramenitsky** [d'après]. — The Earthquakes of May and June 1887, in the Verny (Vernoe) District, Russian Turkestan, and their consequences, 9 p., 1 carte. (Proc. Geogr. Soc., t. 10, p. 638.)
2110. **Pichtin, M.** — Notice sur des poils et des os de mammouth montrés à la foire d'Iakoutsk en 1887. (Bull. Soc. Géogr. russe, section d'Irkoutsk, t. 19, p. 19.) — En russe.
2111. **Ptitzine, W.** — Les cavernes de la vallée de Selenga. (Bull. Soc. Géogr. d'Irkoutsk, t. 19, n° 4.) — en russe.
2112. **Romanowsky, G.** — Esquisse géologique de la chaine d'Alexandre dans le district de Syr-Daria et de l'Alatau Trans-Ilien dans le Sémiretchje, par rapport à la direction prédominante des tremblements de terre de cette contrée pendant les années 1885-1887, 13 p. (Mém. Soc. Minér. St-Pétersbourg, t. 21, p. 232.*) — Analysé par Lœwinson-Lessing, in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 91. — En russe.
2113. **Schafarzik, Fr.** — Reise-Notizen aus dem Kaukasus, 29 p. (Jahr. K. U. Geol. Anstalt für 1886, p. 201.)
2114. **Semianikoff.** — Sur l'éruption de naphte du puits n° 5 de la société des mines de Bakou. (Journal des mines, 1887, n° 4.) — En russe.
2115. — Eruption du volcan de boue Lok-Botan, près de la station Pouta du chemin de fer transcaucasien, 3 p. (Journ. des Mines russes, n° 1, p. 155. — Gazette du Caucase, n° 11.) — En russe.
2116. **Severstsof, N. A.** — Esquisse orographique du système du Pamir, XIX-383 p., carte et pl. (Sapiski Imp. Russk. Geogr. Ob. t. 13, St-Pétersbg. 1886.)
2117. **Sjögren, H.** — Om aralokaspiska hafvet och nordeuropeiska glaciationen. (O. V. A. F., p. 155.)
2118. — Om bildningen af Kaspiska hafvets bäcken, 26 p. (G. F. F., t. 10, p. 49.)
2119. **Sorokin et Simonowitch.** — Explication de la carte géologique du gouvernement de Koutaïs, 47 p., 2 cartes géol. (Matériaux pour la géologie du Caucase, sér. 2, t. 2, p. 1.) — En russe.*
2120. **Tikhomiroff, W.** — Sur la quantité de sel dans les lacs Gachioun et Bogatchikyr. (Bull. Soc. Géogr. d'Irkoutsk, t. 19, n° 1, p. 18.)
2121. **Tschernyscheff, Th.** — Note sur une collection du Carbonifère des environs de la ville de Vladivostok, 7 p. (Bull. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 7, p. 353.) — en russe, résumé en français.
Voir en outre les n°s 34, 1303, 3112, 3302.

CHINE ET JAPON

2122. **Aston, W. G.** — Earthquakes in Korea, 3 p. (Trans. Seism. Soc. of Japan, t. 12, p. 77.)
2123. **Becher, H. M.** — Notes on the mineral Resources of Eastern Shantung. (Journ. of the China Branch of the R. Asiatic Society, New Series, t. 22, 1887, p. 22.)
2124. **Deckert, E.** — Der Hoangho und seine Stromlauf-Aenderung, 1 carte, (Globus, t. 53, n° 9, p. 129.)
2125. **Fesca, M.** — Ueber die Verhältnisse des Bodens und der Landwirthschaft in Japan. (Mitth. d. Deutschen Gesellsch. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasien in Tokio, t. 4, n° 39, p. 410.)
2126. **Harada, Toyokitsi.** — Reconnaissance Map. Geology division II, au 1/400,000°, carte géologique en 6 feuilles. (Geological Survey of Japan), 1887.
2127. — Versuch einer geotektonischen Gliederung der Japanischen Inseln.

Einleitung zur Geologie des Quanto und der angrenzenden Gebiete, 23 p., 1 carte géol. (K. Japanesischen Geol. Reichsanstalt, Tokyo.)
2128. — [Brief aus Tokio], 3 p. (K. Akad. Wiss. Wien, 7 Juli 1887, Akad. Anzeiger nº 17.)
2129. **Iatchewsky, L.** — Lettre de voyage en Mongolie, 10 p. (Bull. Soc. Géogr., sect. Sibérie orientale, t. 17, p. 212.) En russe. *
2130. **Knott and Aikitsu Tanakadate** [d'après]. — A Magnetic Survey in Japan, 2 p. (Science, t. 12, p. 127.)
2131. **Kotô, Ph. Bundjirô.** — On the so-called Crystalline Schists of Chichibu (the Sambagawan Series), 65 p., 4 pl. (Journ. of the College of Science, Imp. Univ. Japan, t. 2, p. 77.)
2132. **Lefebvre, R.** — L'éruption du Bantaï San du 15 juillet 1888, 3 p. (Revue scientifique, 8ᵉ année, 2ᵉ semestre, p. 704.)
2133. **Little, Archibald John.** — Through the Yang:se Gorges; or, Trade and Travel in Western China. London, Sampson Low and Co. in-8, xv-368 p.
2134. **Mansfield, F. S** [d'après]. — [On the Eruption of the Bantaisan in Japan]. (Science, t. 12, p. 143.)
2135. **Michaelis, Hermann.** — Von Hankau nach Sutschou. Reisen im mittlern und westlichen China, 1879-81, 58 p., 3 cartes. (Petermanns Mitt., Ergänzungsheft nº 91.)
2136. **Milne, J.** — Relative Motion of neighbouring Points of Ground, 4 p. (Trans. Seism. Soc. of Japan, t. 12, p. 63.)
2137. — The movement produced in certain buildings by Earthquakes, 9 p. (Id., t. 12, p. 67.)
2138. **Milne, J., Etheridge, R. and Gray, Th.** — Seventh Report of the Committee appointed for the purpose of investigating the volcanic phenomena of Japan, 15 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 212.)
2139. **Naumann, E.** — Ueber die Geologie Japans, 9 p. (Congrès géol. inter., 3ᵉ session, Berlin, 1885, p. 46.)
2140. — Fujisan, in-8, 32 p., 2 pl.
2141. **Oxenham, E. L.**, [d'après]. — The Overflow of the Yellow River in China, 1 p. (Proc. Geogr. Soc., t. 10, p. 535.)
2142. **Rutot, A.** — La nouvelle éruption volcanique au Japon; explosion du « Petit Bandai-San » le 15 juillet 1888. — Observations de M. Zervas, 4 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 297.)
2143. **Seikei Sekiya.** — Earthquake Measurements of recent years, especially relating to vertical motion, 19 p. (Journ. of the College of Science, Imper. Univ., Japan, t. 2, p. 57.)
2144. **Stockbridge, H. E.** — The Eruption of Bantaisan, 1 p. (Science, t. 12, p. 126.)
2145. **Tissandier, G.** — Eruption d'une montagne au Japon; éruption du Mont Bandaï, le 15 juillet 1888, 3. p. (La Nature, 16ᵉ année, nº 802, p. 313.)
2146. **Venukoff, P.** — La faune du calcaire carbonifère inférieur du Bardoun en Mongolie (en russe — résumé en fr.), 18 p., 1 pl. (Zapiski Soc. Impér. Minéralogique russe, t. 25, p. 210.)
2147. — Etude sur la faune du calcaire carbonifère inférieur de la région du Bardoun, en Mongolie, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 301.)
2148. — Les roches basaltiques de la Mongolie (en russe — résumé en fr.), 76 p., 1 pl. (Zapiski Soc. Imper. Minéralogique russe, t. 25, p. 228. — P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 441.)
2149. **Walker, General J. T.** — The Hydrography of South Eastern Tibet, 8 p., 4 cartes. (Proc. Geogr. Soc., t. 10, p. 577.)
2150. Carte géologique du Japon. — Feuilles Kofu (zone 10, col. xi), Tokio (zone 10, col. xii.), Kadzusa (zone 9, col. xiii), Chiba (zone 10, col. xiii), Mito (zone 11, col. xiii.)
2151. [The Eruption of Bandai-San in Northern Japan]. (Nature, t. 38, p. 452.)
2152. The Japanese volcanic Eruption, 2 p. (Id., t. 38, p. 466.)
2153. Les tremblements de terre et les inondations en Chine, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 95.)

Voir en outre les nºˢ 271, 3114, 3488, 3513.

INDE ET INDO-CHINE

2154. **Attwood, G.** — Notes on some of the auriferous Tracts of Mysore Province, Southern India, with an Appendix by Prof. T. G. Bonney. — Observations de M. Blake, 18 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 636. — Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 375.)
2155. **Ball, V.** — The Volcanoes of Barren Island, and Narcondam in the Bay of Bengal; second notice, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 404.)
2156. **Blanford, W. T.** — Note sur la classification des roches de l'Inde britannique, 4 p. (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 81.)
2157. **Bose, Pramatha Nath.** — Notes on the igneous Rocks of the districts of Raipur and Balaghat, Central Provinces, 7 p., 1 pl. (Records Geol. Survey India, t. 21, p. 56.)
2158. — The Manganese-Iron and Manganese-ores of Jabalpur, 19 p., 2 cartes. (Id., t. 21, p. 71.)
2159. — Notes on some Mica-traps from Barakar and Raniganj, 3 p. (Id., t. 21, p. 163.)
2160. **Carpenter, A.** — The bird-nest or Elephant Islands Mergui Archipelago, 2 p. (Id., t. 21, p. 29. — Nature, t. 37, p. 348.)
2161. **Foote, R. B.** — The Dharwar system, the chief auriferous Rock series in South India, 17 p., 1 carte géol. (Records Geol. Survey India, t. 21, p. 40.)
2162. **Gordon, Rob.** — On the Ruby Mines near Mogok, Burma. [Renseignements sur le gisement du Rubis, p. 270-271], 1 carte. (Proc. Geogr. Soc., t. 10, p. 261.)
2163. **Jones, E. J.** — Examination of nodular stones obtained by trawling off Colombo, 3 p. (Records Geol. Survey India, t. 21, p. 35.)
2164. **La Touche, Tom. D.** — Report on the Sangar Marg and Mehowgala Coal-Fields, Kashmir, 9 p., 1 pl. (Id., t. 21, p. 62.)
2165. — Re-discovery of Nummulites in Zánskár, 3 p., 1 pl. (Id., t. 21, p. 160.)
2166. **Logan, William.** — Malabar. 2 vol. in-8. Madras, Governement Press, 1887.
2167. **Mac-Mahon, C. A.** — The gneissose Granite of the Himalayas, 5 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 61.)
2168. **Middlemiss, C. S.** — Crystalline and Metamorphic Rocks of the Lower Himalaya, Garhwal and Kumaon, Section III, 18 p., 3 pl. (Records Geol. Surv. India, t. 21, p. 11.)
2169. **Oldham, R. D.** — A Bibliography of Indian Geology; being a list of Books and Papers relating to the geology of British India and adjoining countries, published previous to the end of A. D. 1887. Preliminary Issue, in-8, XIII-145 p., Calcutta.
2170. — Memorandum on the Results of an exploration of Jessalmer with a view to the discovery of Coal, 3 p. (Records Geol. Surv. India, t. 21, p. 30.)
2171. — The sequence and correlation of the pretertiary sedimentary formation of the Simla Region of the Lower Himalayas, 14 p. (Id., t. 21, p. 130.)
2172. — Some Notes on the Geology of the North-West Himalayas, 11 p. (Id., t. 21, p. 149.)
2173. — Note on Blown-Sand Rock Sculpture, 2 p., 1 pl. (Id., t. 21, p. 159.)
2174. **Sarran, A.** — Etude sur le bassin houiller du Tonkin, suivie de notes sur les gisements métallifères de l'Annam et du Tonkin et du projet de règlement sur les mines de la Colonie, 1 vol. in-8°, Paris, Challamel, 9 pl. col., 2 pl. vues.
2175. **Sherborn, C. Davies.** — On a Limestone with concentric structure from Kulu, North India. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 255.)
2176. **Waagen, W.** — Die carbone Eiszeit, 50 p. (Jahrb. G. R. A., t. 37, p. 143.)
2177. **Warth, H.** — A facetted pebble from the Boulder bed (Speckled Sandstone) of Mount Chel in the Salt-Range in the Punjab, 2 p., 2 pl. (Records Geol. Surv. India, t. 21, p. 34.)
2178. Annual Report of the Geological Survey of India and of the Geological Museum, Calcutta, for the year 1887, 10 p., 1 carte. (Id., t. 21, p. 1.)

Voir en outre les nos 2749, 3052 à 3055, 3340.

OCÉANIE

2179. **Berghaus, H.** — Oceanien [Carte géologique, avec 19 cartouches] 1 : 30,000,000, 1 f. (Berghaus' Physikalischer Atlas, n° 15, 14° Lieferung.)

MALAISIE

2180. **Cretier, H.** — Bijdragen uit het scheikundig laboratorium van het hoofdbureau van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië te Batavia. Scheikundige onderzoekingen door —, van het 4 de Kwartaal 1886 tot het 2 de Kwartaal 1888, 38 p. (Jaarb. van het Mijnwezen in Nederl. Oost-Indië, 1888, wetensch-ged., p. 83.)
2181. **Figee, S. en Onnen, H.** — Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende de maanden Juli-December van het jaar 1886, 24 p. (Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, t. 47, p. 145.)
2182. — Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende de maanden Januari-Juni van het jaar 1887, 25 p. (Id., t. 47, p. 528.)
2183. **Fox, H.** — The Krakatoa explosion of 26th August 1887, in 8°. *
2184. **Guppy, H. B.** — Christmas Island. (Nature, t. 37, p. 222.)
2185. **Hemsley, W. B.** — The new vegetation of Krakataö. (Nature, t. 38, p. 344.)
2186. **Hooze, J. A.** — Onderzoek naar Kolen ni de Straat Laut en aangrenzende landstreken, 94 p., 3 cartes. (Jaarb. van het Mijnwezen in Nederl. Oost-Indië, 1888, Techn. en admin. 2° ged., p. 337.)
2187. — Nadere gegevens betreffende enkele Kolenterreinen in Koetei en onderzoek eener aardoliebron aldaar, 12 p., 2 cartes. (Id., p. 325.)
2188. — Kolen aan de Oostkust van Borneo van de St. Lucia-tot aan de Pamoekau-Baai, 40 p., 3 cartes. (Id., p. 431.)
2189. **Jennings, A. Vaughan.** — Note on the orbitoidal Limestone of North Borneo, 4 p. 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 529.)
2190. **Judd, J. W.** — The natural history of Lavas as illustrated by the materials ejected from Krakatau, 11 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 1. — Brit. Ass., Manchester meeting, p. 711.)
2191. **Kan, C. M.** — Bodemgesteldheid der eilanden en diepte der zeeën van den Indischen Archipel. (Tijdschr. Nederl. Aardrijksk. Gen. Amsterdam. Verslagen en Aardrijsk. Med., Ser. 2, t. 5, p. 202.)
2192. **Martin, K.** — Ueber das Vorkommen einer Rudistenführenden Kreideformation im Südöstlichen Borneo. (Palaeontologie van Nederlandsch-Indië. Verhandeling N° 26), 9 p., 2 pl. (Jaarb. van het Mijnwezen in Nederl. Oost-Indië, 1888, wetensch. ged., p. 72.)
2193. **Naumann, E.** — Fossile Elephantenreste von Mindanao, Sumatra und Malakka, 11 p. (Abh. und Berichte K. Zool. u. Anthrop.-Ethnol. Museum Dresden, t. 1.)*
2194. **Posewitz, Th.** — Lateritvorkommen in West-Borneo, 3 p. (Földtani Közlöny, t. 18, p. 62.— Le même en hongrois, p. 32.)
2195. — Neuere geologische Entdeckungen in Borneo, 6 p. (Id., t. 18, p. 316. — Le même en hongrois, p. 214.)
2196. — Das Gebirgssystem Borneo's und insbesondere das Centralgebirge, 7 p. (Mitth. d. Geogr. Gesellsch. in Wien, t. 31, p. 129.)
2197. — Das Zinnerzvorkommen in Bangka. (Ausland, 1888, N° 10, p. 183.)
2198. — Das Quecksilber-Vorkommen in Borneo. (Id., 1888, N° 31.)
2199. — Höhlenforschungen in Borneo. (Id., 1888, n° 31.)

2200. — Zinnerz auf den Inseln Sumatra, Flores und Borneo. (Id, 1888, n° 34.)
2201. **Römer.** — Ueber den Meteoritenfall bei Djati-Pengilon auf Java, 3 p. (65ter Jahresb. d Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 234.)
2202. **Tenison-Woods, J. E.** — On the volcano of Taal. (Proc. Linnean Soc. New-South-Wales, ser. 2, t. 2, p. 685.)*
2203. **Varigny, H. de.** — L'Eruption de Krakatoa et ses conséquences (1883), d'après le rapport de la Société Royale de Londres, 6+7 p. (Revue Scientifique, 8e année, 2e semestre, p. 723, et 9e année, 1er sem., p. 73.)
2204. **Wharton, W. J. L.** — Account of Christmas Island, Indian Ocean, 12 p., carte et 8 coupes dans le texte. (Proc. R. Geogr. Soc., t. 10, p. 613.)
2205. Verslag van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1886-1887, 48 p. (Jaarb. van het Mijnwezen in Ned. Oost-Indië, 1888, Techn. en admin. 1 ste ged., p. 277.)
2206. The Eruption of Krakatoa and subsequent Phenomena. Report of the Krakatoa Committee of the Royal Society . . . Edited by G. J. Symons, in-4, xvi-494 p. 43 pl.
2207. The Report of the Krakatão Committee of the Royal Society. (Nature, t. 38, p. 540 et 566.)
2208. The eruption of Krakatoa, 3 p. (Science, t. 12, p. 217.)
Voir en outre les n°s 3081, 3082, 3127, 3267, 3433.

AUSTRALIE

2209. **Adams, G. T. C.** — Stone, as used for building purposes, 5 p. (Trans. Geol.Soc. Australasia, t. 1, p. 74.)
2210. **Alexander, E. J.** — The relative ages of the older gold-bearing « leads » or ancient river beds of Ballarat, Creswick, Ararat, etc., and the marine tertiary formations of Victoria and South Australia, 4 p. (Id., t. 1, p. 91.)
2211. **David, T. W. Edgeworth.** — Cupriferous Shales in Permian? rocks near Sydney, 8 p. (Id., t. 1, p. 82.)
2212. — Notes on an Exhibit of Rocks and Rock-sections. (Proc. Linnean Soc. New-South-Wales, ser. 2, t. 2, p. 1078)*
2213. **Etheridge, R.** — Remains of *Plesiosaurus* from Queensland, 1 p. (Journ. and Proc. R. Soc. of N.-South-Wales, t. 21, p. 57.)
2214. **Feistmantel, O.** — Geologische und palaeontologische Verhältnisse der kohlen-und pflanzenführenden Schichten im östlichen Australien, 18 p. (Sitz. böhm. Ges. Wiss., 1887, p. 717.)
2215. **Friedel, C.** — Sur un gisement de diamants et de saphirs d'Australie, 2 p. (Bull. Soc. Franç. Minér., t. 11, p. 64.)
2216. **Gippe, F. B.** — Port Jackson silt beds, 8 p. (Journ. and Proc. R. Soc. New-South-Wales, t. 21, p. 173.)
2217. **Jack, R. L.** — Geological map of Queensland issued under the authority of the public work and mines, 2 feuilles, 1886.*
2218. — Geological Observations in the North of Queensland 1886-87. Brisbane, 1888. maps.
2219. **Henson, J. B.** — Soils and subsoils of Sidney and suburbs, 7 p. (Journ. and Proc. R. Soc. New-South-Wales, t. 21, p. 220.)
2220. **Lendenfeld, R. von.** — Der Charakter der australischen Alpen. (Globus, t. 53, n° 1.)
2221. — Die australische Eiszeit. (Id., t. 53, n° 17.)
2222. — Der Bergbau in Australien. I. Neu-Süd-Wales. (Id., t. 54, n° 15.)
2223. — In den australischen Alpen. (Deutsche Rundschau f. Geogr., t. 11, p. 22.)
2224. **Mackenzie, J.** — Description of the seams of coal worked in New-South-Wales, 89 p., 19 pl. (Departement of mines, 1887.)
2225. **Milne-Curran, J.** — Note on a Leucite-Basalt from Central New-South-Wales. (Proc. Linnean Soc. New-South-Wales, ser. 2, t. 2, p. 974.)*
2226. **M'Knight, F.** — Abstracts from notes on the silurian beds of Monee Ponds, 1 p. (Trans. Geol. Soc. Autralasia, t. 1, p. 90.)

2227. **Porter, D. A.** — Notes on some inclusions observed in a specimen of Queensland opal, 1 p., 1 pl. (Journ. and Proc. R. Soc. of New-South-Wales, t. 21, p. 81.)
2228. — Note on some Minerals and mineral Localities in the Northern Districts of New-South-Wales, 11 p. 1 pl. (Id., t. 22, p. 78.)
2229. **Ratte, F.** — Note on a remarkable example of fracture in Kerosene Shale. (Proc. Linnean Soc. New-South-Wales, ser. 2, t. 2, p. 140.)*
2230. **Thompson, J. P.** — Un nouveau puits artésien en Australasie. (Bull. Soc. Géogr. Commerciale Paris, t. 10, p. 419.)
2231. **Thompson, J.-P.** [d'après]. — [Overflowing artesian well at Barcaldine, Queensland]. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 333.)
2232. **Wilkinson, C. S.** — Notes on the Geology of New-South-Wales, 46 p., 2 cartes dont 1 géol. (Department of mines, 1887.)
2233. **Wood, H.** — Mineral Products of New-South-Wales, 46 p., 1 pl. (Department of mines, 1887.)
2234. **Wunderlich, Fr.** — Contributions to the knowledge of ore and other veins, 7 p. (Trans. Geol. Soc. Australasia, t. 1, p. 67.)
2235. New-South-Wales. — Report of the department of mines for the year 1887, in-4°, 213 p.
2236. Victoria. — The Gold fields of —. Reports of the mining registrars for the quarter ended 30th September 1887, 87 p. — Id. for the quarter ended 31st December 1887, in-4°, 92 p., cartes. — Id., for the quarter ended 31st March 1888, in-4°, 102 p. — Id., for the quarter ended 30th June 1888, in-4°, 92 p.
2237. — Annual Report of the secretary for mines and water supply, in-4°, 106 p. (Mineral Statistics for 1887.)

Voir en outre les n°s 2863, 3108, 3215, 3216, 3287, 3294, 3336, 3432, 3444, 3496, 3497.

NOUVELLE-ZÉLANDE

2238. **Cussen, L.** — Thermal activity in the Ruapehu Crater, 7 p. (Trans. and Proc. New-Zealand Instit., t. 19, p. 374.) *
2239. **Dumerque, E. P.** — Notes on the eruption of Tarawera, as observed at Opotiki, 3 p. (Id., t. 19, p. 382.) *
2240. **Goodall, J.** — On the formation of the Timaru Downs, 4 p. (Id., t. 19, p. 455.) *
2241. **Haast, J. v.** — Notes on the age and subdivisions of the sedimentary rocks in the Canterbury mountains. based upon the paleontological researches of Prof. Dr v. Ettingshausen in Graz, 3 p. (Id., t. 19, p. 449.) *
2242. **Hamilton, W. S.** — Notes on the geology of the Bluff District, 4 p. (Id., t. 19, p. 452.) *
2243. **Hector, J.** — Progress Report, 1887, 43 p., 2 cartes. (Colonial Museum and Geol. Surv. of New-Zealand. — Rep. of Geol. Explorations during 1886-87, p. IX.)
2244. — On the Mokihinui Coalfield, 5 p., 2 cartes. (Id., p. 156.)
2245. — On the recent eruptions at Tarawera, 14 p. (Id., p. 240.)
2246. **Hill, H.** — Traces of volcanic dust-showers at Napier, Petane and generally throughout the East Coast Districts, North of Cape Kidnappers, 3 p. (Trans and Proc. New-Zealand Instit., t. 19, p. 385.) *
2247. — Geology of Scinde Islands and the relation of the Napier Limestone to others in the surrounding, 8 p. (Id., t. 19, p. 441.) *
2248. **Hutton, F. W.** — On a Hornblende-Biotite Rock from Dusky Sound, New-Zealand, 2 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 745, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 332.)
2249. — Report on the Tarawera Volcanic District, in-8°, Wellington, 1887. *
2250. — On the veined structure of the Mueller Glacier, New-Zealand. (Nature, t. 38, p. 77.)

2251. — On the geology of the Trelissiek or Broken River Basin, Selwyn County, 21 p., 2 pl. (Trans. and Proc. New-Zealand Instit., t. 19, p. 392.)
2252. — On the so-called Gabbro of Dun-Mountain, 3 p. (Id., t. 19, p. 412.)
2253. — On the geology of the country between Oamaru and Moeraki, 16 p. (Id., t. 19, p. 415.)
2254. — Note on the geology of the valley Waihao in South Canterbury, 4 p. (Id., t. 19, p. 430.)
2255. **Key, T.** — On volcanic Dust from Tarawera, New-Zealand. (Proc. Manchester literary and phil. Soc., t. 26, p. 2.) *
2256. **Lendenfeld, R. von.** — Der Charakter der Neuseeländischen Alpen. (Globus, t. 53, n° 23.)
2257. — Die Fjorde Neuseelands, 1 carte. (Deutsche Rundschau f. Geogr., t. 10, p. 289.)
2258. **Lendenfeld, R. v.** [d'après]. — The fjords of New-Zealand. (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 496.)
2259. **Mair, W. G.** — Notes on the eruption of Tarawera Mountain and Rotamahama, 10th June 1886, as seen from Tahetle, Lake Rotoiti, 3 p. (Trans. and Proc. New-Zealand Instit., t. 19, p. 372.) *
2260. **McKay, A.** — The Waihao Greensands and their relation to the Ototara Limestone, 7 p. (Id., t. 19, p. 434.) *
2261. — On the young secondary and tertiary formations of Eastern Otago, Moeraki to Waikouati, 23 p., 1 carte géol. (Colonial Museum and Geol. Surv. of New-Zealand. — Rep. of geol. explorations during 1886-87, p. 1.)
2262. — On the grey-marls and Weka Pass Stone, in Kaikoura peninsula and at Amuri Bluff, 5 p., fig. (Id., p. 74.)
2263. — On the junction of the Amuri Limestone and Weka Pass Stone, Weka Pass, North Canterbury, 15 p., fig. (Id., p. 78.)
2264. — On the identity and geological position of the greensands of the Waihao Forks, Waihao valley, South Canterbury, 29 p. fig. (Id., p. 91.)
2265. — On the Mokihinui Coalfield, 7 p. (Id., p. 161.)
2266. — On the Geology of East Auckland and the northern district of Hawke's Bay, 38 p., 1 carte géol., fig. (Id., p. 182.)
2267. — On the geology of the Malvern Hills, Canterbury, 4 p. (Id., p. 230.)
2268. — On the geology of the coast-line Moeraki Peninsula to Kakanui and North East Otago, 8 p. (Id., p. 233.)
2269. — Preliminary Report on the Earthquakes of September 1888, in the Amuri and Marlborough Districts of the South Island, 16 p. (Bulletin N.-Z Geol. Survey, 1888. N° 1.)
2270. **O'Reilly, J. P.** — Note on some Ejecta of the Hot Springs of Tarawera, New-Zealand, formed since the Earthquake of 23rd June 1886, 2 p. (Scientific Proc. of the R. Dublin Soc., t. 6, p. 67.)
2271. **Park, J.** — On the Forest Hill Coal Company's Coal, 2 p. (Colonial Museum and Geol. Surv. of New-Zealand. — Rep. of geol. Explorations during 1886-87, p. 120.)
2272. — On the district between the Dart and Big Bay, 17 p., 1 carte géol., fig. (Id., p. 121.)
2273. — On the age of the Waireka Tufas, Quartz-grits and Coal at Teaneraki and Ngapara, Oamaru, 5 p. (Id., p. 137.)
2274. — On the Jurassic Rocks of the Hokonui Hills, Mataura and Waikawa, 13 p., 1 carte géol. (Id., p. 141.)
2275. — On the Marton Gold Discovery, 2 p. (Id., p. 154.)
2276. — On the Gold Discovery at Waimarino, 2 p. (Id., p. 155.)
2277. — On the upper Wanganui and King country, 16 p., fig. (Id., p. 167.)
2278. — Kaipara and Wade districts, Auckland, 11 p., fig. (Id., p. 219.)
2279. — On the Geology of the Western part of the Wellington provincial District and part of Taranaki, 50 p., 1 carte géol., fig. (Id.)
2280. **Pond, J. A. and Smith, P.** — Observations on the eruption of Mount Tarawera, Bay of Plenty, New Zealand, june 10th 1886, 30 p. (Trans. and Proc. New-Zealand Instit., t. 19, p. 342.) *
2281. **Rutot, A.** — Éruption du mont Tarawera dans la Nouvelle-Zélande, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 108.)
2282. **Skey, W.** — On the Occurence of bismuth at the Owen, New-Zealand. 2 p. (Trans. and Proc. New-Zealand Instit., t. 19, p. 459.) *

2283. **Smith, S. Percy.** — The Kermadec Islands; their Capabilities and extent, 29 p. in-8. Wellington, 1887.
2284. **Williams, W. L.** — Phenomena connected with the Tarawera eruption, as observed at Gisborne, 3 p. (Trans. and Proc. New-Zealand Institute, t. 19, p. 380.) *
2285. Colonial Museum and Geological Survey of New-Zealand. — Twentieth annual Report on the Colonial Museum and Laboratory (1886); twenty-firth id. (1886); twenty-second id. (1887.) [James Hector director], 64+67+67 p.
2286. New-Zealand. — Reports on the Mining Industry of —. Wellington, in-f°, 152 p.
2287. New-Zealand. — Geological Survey of —. Index to the Reports for 1866 to 1885 incl. With a list of Publications of the Department, in-8, 16 p., Wellington, 1887.
2288. — Index to fossiliferous localities in New-Zealand, 16 p. (Colonial Museum and Geol. Survey of New-Zealand. — Rep. of geol. Explorations during 1886-87, p. 255.)
Voir en outre les nos 2806, 2807, 2949, 2964, 3352, 3432.

ILES DE L'OCÉAN PACIFIQUE

2289. **Brigham, W. T. and Alexander, J. M.** — Summit Crater of Mount Loa in 1880 and 1885, 7 p. (Amer. Journ., t. 36, p.33.)
2290. **Dana, J. D.** — History of Changes in the Mount Loa Craters, 112 p., 6 pl. (Id., t. 35, p. 15, 213, 282, t. 36, p. 14, 81, 167.)
2291. **Garnier, Jules.** — Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer, 23 p., 1 carte géol. (Mém. Soc. Ingénieurs civils.)
2292. **Guppy, H. B.** — Observations on the Recent calcareous formations of the Solomon Group made during 1882-84, 36 p., 2 pl. (Trans. R. Soc. of Edinburgh, t. 32, p. 545.)
2293. **Hitchcock, C. H.** — Genesis of the Hawaiian Islands, 2 p. (Proc. Amer. Ass., 36th meeting, p. 222.)
2294. **Levat, David.** — Étude sur les gisements de nickel, de cobalt et de chrome de la Nouvelle-Calédonie, 9 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 534.)
2295. [**Merrit, N. C. and Baker, E. P.**] — Notes on Mauna Loa in July, 1888, 3 p. (Amer. Journ., t. 37, p. 51.)
2296. **Silvestri, O.** — Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilauea nelle Isole Sandwich, 16 + 29 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 128 et 168.)
2297. [Plumb-line deflection in the Hawaiian Islands], 1 p. (Science, t. 11, p. 35.)
2298. Die letzte Eruption des Kilauea auf Hawai, 2 p. (Mitth. d. K. K. Geogr. Ges., t. 30, p. 326.)
Voir en outre le n° 2721.

AMÉRIQUE

AMÉRIQUE MÉRIDIONALE

2299. **Babinski, H.** — Quelques mots sur les gisements aurifères de la Guyane française et en particulier sur la recherche des filons dans cette contrée, suivis d'une notice sommaire sur les gisements appartenant à la

Société de Saint-Elie. Paris, Barthe et fils, in-4, 16 p. (Bull. Ass. Elèves des Mines, 1888, p. 4.)

2300. **Bruycker, Pol. de** — Les Mines d'Or et d'Argent de la Colombie. (Bull. Soc. Roy. de Géogr. d'Anvers, t. 12, 1887-88, p. 255.)

2301. **Campos, Luiz F. Gonzaga de.** — Nota sobre a localidade do Ferro Nativo de Santa-Catharina, 7 p. (Revista do observatorio, Rio de Janeiro.)

2302. **Chaper, M.** — Extraits d'un rapport de mission sur la côte Nord du Vénézuela, 7 p. (Archives des Missions, t. 13.)

2303. **Darapsky, L.** — Das Nationalmuseum in Santiago de Chile. (Verh. deutsche wissensch. Verein zu Santiago, 1886-88, p. 181.) *

2304. — Zur Kenntniss chilenischer Zeolithe. (Id. p. 247.) *

2305. — Die Inca-Brüke in der Cordillera von Mendoza. (Id., p. 255.) *

2306. **Derby, Orville, A.** — Meteoritos Brasileiros. Notas sobre Meteoritos Brasileiros, 22 p. (Revista do Observatorio, Rio de Janeiro.)

2307. **Gill, A. C.** — Petrographical Notes on a Rock Collection from Fernando Noronha, 2 p. (John Hopkins University circulars, n° 65, April 1888, p. 71.)

2308. **Gunn, John.** — Recent explorations in Tierra del Fuego (Geology, p. 321-322). (Scottish Geogr. Mag., t. 4, p. 319.)

2309. **Güssfeldt, Paul.** — Reise in den Andes von Chile und Argentinien, in-8, xv-480 p., 3 cartes et 20 phototypies. Berlin, Paetel.

2310. **Harman, F. E.** — The Cerros of Famatina, 12 p. (Trans. Geol. Soc. Cornwall, t. 11, p. 163.)

2311. **Hesse-Warteg, E. von** [d'après]. — Observations on Lake Valencia (Venezuela), 2 p. (Proc. R. Geogr. Soc., t. 10, p. 795.)

2312. **Hettner, Alfr.** — Reisen in den columbianischen Anden. Leipzig, Duncker und Humblot, in-8, x + 398 p., 1 carte.

2313. — [Briefliche Mitteilung aus Arequipa], 5 p. (Verh. Gesellsch. f. Erdk., Berlin, t. 15, p. 402.)

2314. **Hettner, A. und Linck, G.** — Beiträge zur Geologie und Petrographie der columbianischen Anden, 26 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 205.)

2315. **Hodges, A. D.** — Notes on the Topography and Geology of the Cerro de Pasco, Peru, 25 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 729.)

2316. **Jannasch, P.** — Eine neue Analyse des Spodumens von Brasilien, 6 p. (N. Jahrb., 1888, t. 1, p. 196.)

2317. **Lea, Rev. T. S.** — The Island of Fernando do Noronha [renseignements géologiques, p. 428-431]. (Proc. R. Geogr. Soc., t. 10, p. 424.)

2318. **Linck, G.** — Ueber einige aus Chile stammende Sulfate, 1 p. (N. Jahrb. 1888, t. 1, p. 213.)

2319. **Magin, J.** — Datos geologicos para el estudio de la Cordillera central (Cauca), 6 p. (Revista de minas de Bogota, 1888, p. 277.)

2320. **Martin, K.** — Geologiche Studien ueber Niederlaendisch West-Indien auf grund eigener Untersuchungsreisen, Leiden. E. J. Brill, in-4, 238 p., 4 cartes et 4 pl., fig. (Separat ausg. des 2en Th. von: K. Martin, Bericht über eine Reise nach Niederl. West-Indien....).

2321. — Aanteekeningen bij eene geognostische overzichtskart van Suriname, 1 pl. (Tijdschr-Neder. Aardrijksk. Gen. Amsterdam. Versl. en aardr. med. ser. 2, vol. 5, p. 444.)

2322. **Molengraaf, G. A. F.** — Het geologisch Verband tusschen de West-Indische Eilanden, 10 p. 1 carte géol. (Amsterdam, Handel. Natuurk. Congr. 1887.) *

2323. **Ochsenius, C.** — Einige Angaben über die Natronsalpeter-Lager landeinwärts von Taltal in der chilenischen Provinz Atacama, 13 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 153.)

2324. **Philippi, F.** — Reise nach der Provinz Tarapaca. (Verh. Deutsche wissensch. Verein zu Santiago, 1886-88, p. 135.) *

2325. **Pierce, Willard, Ide.** — La Plata del Libano, Department of Tolmia, Republic of Colombia, South America, 6 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 301.)

2326. **Plagemann, A.** — Ausflüge in der Cordilleren der Hacienda de Cauquenes, (Verh. deutsche wissensch. Verein zu Santiago, 1886-88, p. 277.) *

2327. **Siemiradzki, J.** — Théorie orogénique de Suess et de Heim, dans son application à la structure géologique des Andes, 11 p. (Wszechsw., n° 25, p. 385 et 405.) — en polonais. *

2328. **Sievers, W.** — Die Sierra Nevada de Santa-Marta und die Sierra de Perijà, 158 p., 1 carte. (Zeischr. Gesellsch. f. Erdk., t. 23, p. 1.)
2329. — Erläuterungen zur geognostischen Karte der Sierra Nevada de Santa-Marta, 1 p. (Id., t. 23, p. 442.)
2330. — Geognostische Karte der Sierra Nevada de Santa-Marta. Staat Magdalena. Colombia, 1,500,000. (Id., t. 23, pl. 3.)
2331. — Die Cordillere von Mérida, nebst Bemerkungen über das Karibische Gebirge. Ergebnisse einer mit Unterstützung der geographischen Gesellschaft zu Hamburg 1884-85 ausgeführten Reise, VIII-238 p., 1 carte géol. (Geogr. Abhandlungen, hersg. von A. Penck, t. 3, n° 1.)
2332. — Geognostiche Karte der Venezolanischen Cordillere, bearbeitet und gezeichnet von L. Friederichsen, au 1:1,000,000°, Hamburg.
2333. **Stelzner, A.** — Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Argentinischen Republik. (Verh. deutsche wissensch. Verein zu Santiago, 1886-88, p. 164.)*
2334. **Szajnocha, L.** — Ueber die von Dr Rudolph Zuber in Süd-Argentina und Patagonien gesammelten Fossilien, 6 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 146.)
2335. **Torrico y Mesa, J.** — Somera descripcion del viage a los Departamentos de Arequipa y Puno en 1888, 5 p. (Boletin de Minas de Lima, 4e année, p. 27.)
2336. **Vilanova.** — La calcédoine enhydrique de Salto Oriental (Uruguay) et son véritable gisement, 2 p. (Brit. Ass., Manchester Meeting, p. 699.)
2337. — Las calcedonias enhidricas de Salto oriental, Montevideo, 3 p. (An. Soc. esp. Hist. nat., Actas, 1887.)
2338. **Waagen, W.** — Mittheilung eines Briefes von Herrn A. Derby über Spuren einer carbonen Eiszeit in Sud America, sowie einer Berichtigung Herrn J. Marcou's, 6 p. (N. Jahrb. 1888, t. 2, p. 172.)
2339. **Wears, W. G.** — The prospects of gold mining in Venezuela, and a guide to the Guayana gold-fields. Revised ed. London, W. Head and Mark, in-8, 69 p.
2340. **Winge, H.** — Jordfundne og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa santa, Minas Geraes, Brasilien. Med Udsigt over Gnavernes indbyrdes slaegtskab, in-4°, 178 p., 8 pl., Kjobenhavn.*
2340 *bis*. **Zimanyi, K.** — Krystallographische Untersuchungen über drei Anglesite aus Amerika : 1. Trujillo Mine Podoroso ; et 2. Aquimarqua, prov. Cajatambo. (Pérou). (Foldtani Közlöny, t. 18, p. 437 ; le même en hongrois, ibidem, pag. 372, avec une planche.)
2341. — The Bendego Meteorite, 1 p. (Science, t. 12, p. 39.)

Voir en outre les nos 1348, 2732, 2733, 3006, 3040, 3116, 3293, 3363, 3372, 3373, 3374, 3394, 3397, 3525, 3526.

AMÉRIQUE DU NORD

2342. **Berghaus, H.** — Nord-Amerika [Carte géologique, avec 12 Cartouches], 1 : 30,000,000, 1 f. (Berghaus' Physikalischer Atlas, n° 13, 13e Lieferung.)

Voir en outre les nos 1013, 1099, 3068, 3069.

MEXIQUE, ANTILLES ET AMÉRIQUE CENTRALE

2343. **Félix, J.** — Ueber einen Besuch des Jorullo in Mexico, 3 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 355.)
2344. **Goodfellow, G. E.** [d'après] — The Sonora Earthquake, 5 p. (Science, t. 11, p. 162.)
2345. **Guillermo y Puga, G.** — Reseña de una exploracion geologica en el estado de Veracruz, 5 p., 1 pl. (Naturaleza, Mexico, p. 49.)*
2346. **Kokscharoff, N.** — La topaze de Durango au Mexique, 23 p., 2 pl. (Mém. Soc. Minér. St-Pétersbourg, t. 23, p. 49) — en russe.*
2347. **Kunz, G. F.** — On Jade and Jadeite, 2 p. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 6, p. 139.)
2348. **Laspeyres.** — [Pohlig, ueber die geologische Beschaffenheit von Mexico], 3 p. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 64.)
2349. **Montessus de Ballore, F. de.** — Tremblements de terre et éruptions volcaniques au Centre-Amérique, depuis la conquête espagnole jusqu'à nos jours, in-4°, Dijon, Eugène Jobard. (Soc. Sc. nat. de Saône-et-Loire.)
2350. **Mottl, C.** — Movimientos seismicos observados en Orizaba durante el año de 1887, 4 p. (Mem. de la Soc. cientif. Antonio Alzate, t. 1, p. 538.)
2351. **Orozco y Berra, J.** — Seismolsgia. Efemerides seismicas mexicanas, (Suite et fin) 182 p. (Mem. Soc. Antonio Alzate, t. 1, p. 307, 363, 419, 515.)
2352. **Pohlig, H.** — [Elephantenmollar aus Mexico ?], 1 p. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 52.)
2353. **Renard, A.** — Notice sur les roches de l'ile de Saint-Thomas (Antilles), 1 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 212.)
2354. **Scobel, A.** — Ueber die physikalischen Verhältnisse der Republik Mexico. (Mitt. d. Ver. f. Erdkunde, Leipzig, 1887, p. xv.)
2355. **Sterry-Hunt, T. and Douglas, J.** — The Sonora Earthquake of May 3, 1887, 3 p. (Trans. Seism. Soc. of Japan, t. 12, p. 29. — Brit. Ass., Manchester meeting, p. 712.)
2356. **Zimanyi, K.** — Krystallographische Untersuchungen über Anglesite aus Amerika : 3. Cerro de Ameca (Mexique). (Földtani Közlöny, t. 18, pag. 442 ; le même en hongrois, ibidem, pag. 378, avec une planche.)
2356 *bis*. Tremblement de terre à Mexico le 6 Septembre 1888, 2 p. (La Nature, 16° année, n° 807, p. 386.)

Voir en outre les n°s 1634, 2340 *bis*, 2411, 3530.

ÉTATS-UNIS

GÉNÉRALITÉS, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, DESCRIPTIONS LOCALES, CARTES GÉOLOGIQUES.

2357. **Allen, Henry T.** — Report of an Expedition to the Copper, Tananá and Kóyukuk Rivers in the Territory of Alaska in the year 1885. Washington, 1887, in-8, 172 p., 5 cartes.
2358. **Bailey, L. W.** — Notes on the Physiography and Geology of Aroostook County, Maine, 6 p. (Proc. and Trans. R. Soc. of Canada, t. 5, Section IV, p. 39.)
2359. — Notes on the geology of the Cascade Range, 1 p. (Science, vol. 11, p. 122.)

2360. **Biddle, H. J.** — Notes on the surface Geology of Southern Oregon, 8 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 475.)
2361. **Bolton.** — Notes on the great salt deposit of Petite-Anse, Louisiana, 7 p. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 7, p. 122.)
2362. **Britton, N. L** — Additional Notes on the Geology of Staten Island, 7 p. (Id., t. 6, p. 12.)
2363. **Broadhead, G. C.** — Mitchell County, Texas, 4 p. (The American Geologist, t. 2, p. 433.)
2364. **Calvin, S.** — Notes on the formations passed through in boring the deep well at Washington, Iowa, 4 p. (Id., t. 1, p. 28.)
2365. **Chapman.** — Geology and Palaeontology of Peoria. (Bull. Scientific Ass. Peoria, 1887 [1888]) *
2366. **Colton, H. E.** — Notes on the Topography and Geology of Western North Carolina. — The Hiawassee Valley, 13 p., 1 carte. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 839.)
2367. **D [ana], J. D.** — American Report to the International Congress of Geologists at the meeting in London, commencing September 17, 1888, 2 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 469.)
2368. **Davis, William Morris.** — The Structure of the Triassic Formation of the Connecticut Valley, 30 p., 1 carte géol. (U. S. geol. Survey, 7th Ann. Rept. p. 461.)
2369. — The physical features of New-England. — Two chapters on the physical geography and the climate of New-England, gr. in-8, 15 p., 2 cartes col. (Extrait de l'Introduction à : The Butterflies of New-England, by Samuel H. Scudder.) Cambridge.
2370. **D [avis], W. M.** — The Topographic map of New-Jersey. (Science, t. 12. p. 206.)
2371. **Deckert, E.** — Die nordamerikanischen Höhlen. (Globus, t. 53, nos 14, 15.)
2372. **Emmons, S. F.** — On the Origin of Fissure Veins, 20 p. (Proc. Colorado Scientific Society, 1887, p. 189.)
2373. — On glaciers in the Rocky Mountains, 17 p. (Id., p. 211.)
2374. — Preliminary notes on Aspen, Colorado, 27 p. (Id., p. 251.)
2375. **Foerste, Aug. F.** — Notes on a geological Section at Todd's Fork, Ohio, 8 p. (The American Geologist, t. 2, p. 412.)
2376. **Frazer, P.** — A short history of the origin and acts of the international Congress of Geologists and of the American Committee delegated to it, 15 p. (Id., t. 1, p. 86.)
2377. **Fruhwirth, C.** — Die Höhlen der Vereinigten Staaten von Nordamerika, 7 p. (Petermanns Mitt., 1888, p. 203).
2378. **Gooch, F. A., and J. E. Whitfield.** — Analyses of Waters of Yellowstone National Park, with an account of the methods of analysis employed, in-8, 84 p. (Bull. U. S. geol. Survey, n° 47.)
2379. **Hague, Arnold.** — Geological History of the Yellowstone National Park, 20 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 783.)
2380. **Hall, J.** — Report of the State Geologist for the year 1887, 52 p., 8 pl. pal. (State Museum of Natural History of New-York. Trustees Report, p. 359.)
2381. **Hicks, L. E.** — The Niobrara River, considered with reference to its capacity for irrigation, 8 p. (The American Geologist, t. 1, p. 69.)
2382. — [A green quartzyte from Nebraska]. (Id., t. 2, p. 351.)
2383. **Hill, Rob. T.** — Notes on the geology of Western Texas, 5 p. (Texas geol. and Scientific Bull., University of Texas, Austin, oct. 1888.)
2384. — University of Texas. School of Geology. Circular n° 1, 1 p. Austin, nov. 18, 1888.
2385. **Hobbs, Wm. H.** — On the Rocks occurring in the Neighbourhood of Ilchester, Howard County, Maryland : Being a detailed Study of the Area comprised in Sheet No. 16 of the John Hopkins University Map, 2 p. (John Hopkins University Circulars, n°. 65, april 1888, p. 69.)
2386. **Irelan, W.** — Seventh Annual Report of the State Mineralogist of California for the year ending October 1, 1887, 315 p.
2387. **James, J. F.** — Geological Section of Southwestern Ohio, 1 p. (Proc. Amer. Ass. for Ad. of Science, 36th Meeting, p. 211.)
2388. — The Ivorydale Well in Mill Creek Valley. (Journ. Soc. Nat. Hist. Cencinnati, t. 11, p. 102.) *

2389. **Johnson, L. C.** — The Structure of Florida, 7 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 230.)
2390. — Notes on the geology of Florida, 2 p. (Proc. Amer. Ass., 36th Meeting, p. 216.)
2391. **Julien, A. A.** — On the Geology at Great Barrington, Massachussets, 19 p. (Trans. New-York Acad. Sc., t. 5, p. 21.)
2392. **Kemp, G. F.** — Geology of Manhattan Island, 16 p., 1 pl. (Trans. N.-York Ac. Sc., t. 7, p. 49.)
2393. **Lang, Herbert.** — Transcontinental Railroads [Structure of the Cascade Range], 2 p. (Science, t. 11, p. 73.)
2394. **Lawton, C. D.** — Sketch of the Life and Character of Charles E. Wright, late State geologist of Michigan, 5 p., 1 portrait. (The American Geologist, t. 2, p. 307.)
2395. **Leach, Smith S.** — The Mississippi Problem, 3 p. (Science, t. 11, p. 87.)
2396. **Linney, W. M.** — Geological Survey of Kentucky. Report on the Geology of Henry, Shelby and Oldham Counties, in-8, 18+19+35 p., 1 carte géol. Frankfort (Ky.) 1887?
2397. **Loughridge, R. H.** — Report on the geological and economic features of the Jackson's Purchase Region, embracing the counties of Ballard, Calloway, Fulton, Graves, Hickman, Mc Cracken, and Marshall, in-8, 357 p., 3 cartes et 7 pl., fig. (Geol. Survey of Kentucky, vol. F. Frankfort (Ky.) 1888.)
2398. **Marcou, J.** — American Geological Classification and Nomenclature, in-8, 75 p. Cambridge.
2399. **Marcou, John Belknap.** — Review of the Progress of North American Paleontology for the year 1887, 13 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 679.)
2400. **Martin, Daniel, S.** — Geological Map of New-York City and Environs. (50×40 inches). New-York.
2401. **Mc Gee, W. J.** — The Geology of the Head of Chesapeake Bay, 105 p., 17 pl. (U. S. Geol. Survey, 7th Ann. Rept., p. 545.)
2402. **Merrill, F.** — Index of current Literature relating to American Geology. [Classé par matières]. (School of Mines Quarterly, t. 9, p. 85 et 188.)
2403. **Meyer, Julius.** — Floods in the lower Mississipi, 2 p. (Science, t. 12, p. 167.)
2404. Minnesota — The Geological and Natural History Survey of —. The Fifteenth Annual Report for the year 1886, in-8, 496 p., 2 cartes géol., Saint-Paul (Minn.), 1887.
2405. — The Geology of Minnesota. Vol. II of the Final Report. 1882-1885. By N. H. Winchell, assisted by Warren Upham. In-4, xxiv + 695 p., 42 pl. 32 fig. St-Paul, Minn.
2406. **Newberry, J. S.** — Geological notes, II., 7 p. (School of Mines Quarterly, vol. 10, p. 66.)
2407. **Orton, Edw., and others.** — Report of the Geological Survey of Ohio., volume VI. Economic geology, gr. in-8, Columbus (Ohio), x-831 p., fig., 9 pl., 4 cartes en étui.
2408. Pennsylvania Geological Survey. — Annual Report for 1886. Part 3, Anthracite Coal Region. Part 4, Miscellaneous Reports. 2 vol. in-8, p. 920-1636, et 2 vol. d'atlas.
2409. — Atlas Eastern Middle Anthracite Field. Part 2. Contains 8 sheets, 6 Mine sheets and 2 columnar Section sheets. Portefeuille in-8.
2410. — Atlas of the Northern Anthracite Field, part II, AA. Contains 6 mine sheets and 4 columnar section sheets. Portefeuille in-8.
2411. **Pohlig, H.** — [Ueber seine Reise durch die vereinigten Staaten und Mexico], 2 p. (Verh. Nat. Ver. d. Preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 69).
2412. **Powell, J. W.** — Communication on the American Report of the International Congress of geologists, 5 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 476, a).
2413. — Methods of Geologic Cartography in use by the United States Geological Survey, 20 p., (Congrès géol. internat., 3e session, Berlin, 1885, p. 221.)
2414. — [Report on the] Operations of the National Survey during the year ending June, 30, 1888, 3 p. (Science, t. 12, p. 148 et 189).
2415. [**Powell, J.-W**]. — Prevention of floods in the lower Mississippi, 3 p. (Id., t. 12, p. 85.)

2416. Providence Franklin Society. — **Report on the Geology of Rhode-Island,** (Id., t. 11, p. 99.)
2417. **Rand, Theo. D.** — Notes on the geology of Radnor township, Delaware County, and of the townships adjacent to it, 48 p., 1 pl., 1 carte géol. (Geol. Survey of Pennsylvania, Ann. Report for 1886, part. 4, p. 1571.)
2418. **Rath, G. vom.** — Arizona, das alte Land der Indianer, 2te Ausg. Heidelberg, K. Winters Universitätsbuchhandlung, in-8.
2419. — Pennsylvanien, nach einem Vortrage, Heidelberg, Karl Winters Universitätsbuchhandlung, in-8.
2420. **Shaler, N. S.** — Report on the geology of Martha's Vineyard, 62 p., 11 pl. (U. S. Geol. Survey, 7th Ann. Rept. p. 303.)
2421. **Uhler, P. R.** — The Albirupean Formation and its nearest relatives in Maryland. — Observations de MM. Carvill Lewis et Heilprin, 13 p., 1 carte. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 25, p. 42.)
2422. **Ulrich, E. O.** — Prof. Amos H. Worthen, 4 p., 1 portrait. (The American Geologist, t. 2, p. 114.)
2423. United States Geological Survey. — Seventh Annual Report of the — to the Secretary of the Interior, 1885-'86, by J. W. Powell, Director. Washington, 1888, xx-660 p., 71 pl. et cartes.
2424. — The —'s Topographic Maps, 3 p. (Science, t. 12, p. 53.)
2425. **Wasmuth, Henry A.** — Notes on the Pittsburg Coal bed and its disturbances, 6 p. (The American Geologist, t. 1, p. 272.)
2426. — Notes on the structural Geology of the Carboniferous formation of Pennsylvania, 13 p. (Id., t. 2, p. 311.)
2427. **Webster, Clement L.** — Notes on the Geology of Johnson County, Iowa, 12 p., 1 pl. (Amer. Nat., t. 22, p. 408.)
2428. **Whitney, J. D.** — Article « United States ». (Encyclopœdia britannica, t. 23.)
2429. **Winchell, Alex.** — Report of Geological observations made in Northeastern Minnesota during the season of 1886, 200 p., 1 carte géol., 57 fig. (Geol. and Natural Hist. Survey of Minnesota, 15th Ann. Rept. for 1886, pt. 2, 1887.)
2430. **Winchell, H. V.** — Partial report of observations made by —, 17 p. (Id. pt. 4, 1887, p. 403.)
2431. **Winchell, N. H.** — Geological Report of —, 189 p. 1 carte géol. fig. (Id. pt. 3, 1887, p. 211.)
2432. **Winslow, A.** — The Lehigh River Cross Section, 55 p., 5 pl. de coupes et cartes géol. (Geol. Survey of Pennsylvania, Ann. Report for 1886, part. 4, p. 1331.)
2433. **Woolman, Lewis.** — Geological results of the boring of an artesian well at Atlantic City, N. J., 4 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1887, p. 339.)
2434. **Wright, G. F.** — Recent information from the Muir Glacier, Alaska, (Science, t. 12, p. 192.)
2435. Die Regulirung der nordamerikanischen Felsengebigsströme. (Globus, t. 54, n° 1.)
2436. Proceedings of the American Association [Geology, p. 99]. (Science, t. 12.)
2437. Annual Report of the State Geologist of New-Jersey for the year 1887, Trenton, in-8, 45 p.
Voir en outre les nos 137, 227, 445.

TREMBLEMENTS DE TERRE.

2438. **Claypole, E. W.** — Singular subterranean Commotion near Akron, Ohio, 3 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 190.)
2439. — [Earthquake Tremors at Charleston]. (Id., t. 2, p. 135.)
2440. — Mimic Earthquake near Akron, Ohio, 2 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 242.)

2441. **Dutton, C. E.** [d'après]. — The Charleston Earthquake, 1 p. (Science, t. 11, p. 171.)
2442. **Holden, E. S.** — Note on Earthquake intensity in San-Francisco, 5 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 427.)
2443. — List of recorded Earthquakes in California, Lower California, Oregon, and Washington Territory, in-8, Sacramento *.
2444. **Newcomb, S. and Dutton, C. E.** — The speed of propagation of the Charleston Earthquake, 15 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 1.)

ROCHES ÉRUPTIVES ET PÉTROGRAPHIE.

2445. **Bailey, W. S.** — On some peculiarly spotted Rocks from Pigeon Point, Minnesota, 6 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 388.)
2446. — A Quartz-Keratophyre from Pigeon Point and Irving's Augite-Syenites, 10 p. (Id., t. 37, p. 54.)
2447. **Britton, N. L.** — Basal Rock of Archaean Series, 1 p. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 7, p. 138.)
2448. **Chamberlin, B. B.** — The Minerals of New-York county including a list complete to date, 25 p. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 7, p. 211.)
2449. **Chester, F D.** — The state line serpentine and associated Rocks; a preliminary notice of the serpentines of southeastern Pennsylvania, 1 p. (Proc. Amer. Ass., 36th meeting, p. 224.)
2450. **Dunnington, F. P.** — On the formation of the deposits of Oxides of Manganese, 4 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 175.)
2451. **Friedrich, J. J.** — Notes on local Mineralogy, 1 p. (Trans. New-York Acad. Sc., t. 6, p. 130.)
2452. **Herrick, C. L., E. S. Clarke, and J. L. Deming.** — Some american Norytes and Gabbros (Geological notes from the laboratory of Denison University, I), 8 p., 1 pl. (The American Geologist, t. 1, p. 339.)
2453. **Hicks, L. E.** — Geyserite in Nebraska. 4 p. (Id., t. 1, p. 277.)
2454. — [Geyserite versus volcanic dust, in Nebraska]. (Id., t. 2, p. 64.)
2455. **Hidden, W. E.** — Mineralogical Notes, 4 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 380.)
2456. **Hildebrand, W. F., and Washington, H. S.** — Notes on certain rare Copper Minerals from Utah, 10 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 298.)
2457. **Hobbs, W. H.** — On the petrographical characters of a dike of diabase in the Boston basin, 12 p., 1 pl. (Bull. Museum Comp. Zool., t. 16, nº 1).
2458. — On the Rocks occurring in the Neighbourhood of Ilchester, Howard County, Maryland. (Circulars John Hopkin's Univ., Baltimore, t. 7, p. 65.)*
2459. **Hovey, E. O.** — A Cordierite Gneiss from Connecticut, 2 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 57.)
2460. **Iddings, J. P.** — Obsidian Cliff, Yellowstone National Park, 41 p., 10 pl. (U. S. Geol. Survey, 7th Ann. Rept. p. 255.)
2461. — On the origin of Primary Quartz in Basalt, 14 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 208.)
2462. **Julien, A. A.** — On the variation of decomposition in the iron Pyrites, its cause and its relation to density, part I and II, 140 p., 2 pl. (Ann. New-York Acad. Sc., t. 3, p. 365 et t. 4, p. 125.)
2463. **Kemp, J. F.** — The Dikes of the Hudson River Highlands, 8 p., 1 pl. (Amer Nat., t. 22, p. 691.)
2464. — Diorite Dyke at Forest of Dean, Orange County, N.Y., 2 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 331.)
2465. — Rosetown extension of the Cortlandt Series, 7 p. (Id., t. 36, p. 247.)
2466. **Kunz, G. F.** — Mineralogical Notes, 3 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 222.)
2467. — Crystals of Hollow Quartz from Arizona, 3 p. (Trans. New-York Ac., Sc., t. 6, p. 122.)

2468. — Jasperized and agatized Woods from Arizona, 2 p. (Id., t. 6, p. 165.)
2469. — Minerals from Fort George, New-York City, 2 p. (Id., t. 7, p. 48.)
2470. **Merrill, G. P.** — Note on the Secondary Enlargement of Augites in a Peridotite from Little Deer Isle, Maine, 4 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 488.)
2471. — Concerning the Moutville Serpentine, 1 p. (Science, t. 11, p. 302.)
2472. **Merrill, G. P.; L. E. Hicks.** — The literature of Geyserite. (The American Geologist, t. 2, p. 436.)
2473. **Nason, F. L.** — Some New-York Minerals and their localities, 19 p., 1 pl. (Bull. New-York State Museum Nat. Hist., nº 4, August 1888.)
2474. **Nichols, E.** — An Aluminium-Ore, [Bauxite in Georgia], 2 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 905.)
2475. **Penfield, S. L.** — Bertrandite from Mount Antero, Colorado, 4 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 52.)
2476. **Penfield, S. L. and Sperry, E. S.** — Mineralogical notes, 15 p. (Id., t. 36, p. 317.)
2477. **Russell, F. W.** — A crystalline rock near the surface in Pawnee Co., Neb., 2 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 131.)
2478. **Schuster, M.** — Mikroskopische Beobachtungen an Californischen Gesteinen, 127 p., 4 pl. (N. Jahrb., Beil.-Bd. V, 1887, p. 452.)
2479. **Wadsworth, M. E.** — Preliminary description of the Peridotytes, Gabbros, Diabases and Andesytes of Minnesota, 159 p., 12 pl. (Bull. nº 2 of the Geol. and Nat. Hist. Survey of Minnesota, 1887.)
2480. **Whitman Cross.** — Note on Phonolite from Colorado, 4 p. (Proc. Colorado Scientific Soc., 1887, p. 167.)
2481. — On Some eruptive Rocks from Custer County, Colorado, 23 p. (Id., p. 228.)
2482. **Williams, G. H.** — The massive Rocks and Contact Phenomena of the « Cortlandt Series » near Peekskill, N. Y. (Circ. John Hopkin's Univ. Baltimore, t. 7, p. 63.)
2483. — Some examples of the dynamic metamorphism of the ancient eruptive rocks of the south shore of Lake Superior, 2 p. (Proc. Amer. Ass., 36th meeting, p. 225.)
2484. — The Gabbros and Dolerites of the « Cortlandt Series » on the Hudson River near Peekskill, N. Y., 11 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 438.)
2485. — The contact-metamorphism produced in the adjoining Micaschists and Limestones by the massive Rocks of the « Cortlandt Series » near Peekskill, N. Y., 15 p., 1 pl. (Id., t. 36, p. 254.)
2486. **Winchell H., V.** — Additions to the minerals of Minnesota, 1 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 132.)
2487. **Winchell, N. H.** — The granite and quartzyte contact at the Aurora mine, Gogebic Iron range at Ironwood, Michigan, 1 p. (Proc. Amer. Ass. for Adv. of Science, 36th Meeting, p. 211.)
2488. [**Yates and Merrill**]. — Fine specimens of Serpentine [from New-Jersey]. (Science, t. 11, p. 282.)
Voir en outre les nºˢ 404, 1634, 2516.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE.

2489. **Beachler, Chas. S.** — Keokuk Group at Crawfordsville, Indiana, 6 p. (The American Geologist, t. 2, p. 407.)
2490. **Brainerd, Ezra, and H. M. Seely.** — The Original Chazy Rocks, 8 p. (Id., t. 2, p. 323.)
2491. **Britton, N. L.** — On recent field work in the Archæan areas of Northern New-Jersey and Southeastern New-York, 7 p. (School of Mines Quarterly, t. 9, p. 33, Oct. 1887.)
2492. **Calvin, S.** — Observations on the vertical Range of certain species of fossils of the Hamilton period in Western Ontario, 6 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 81.)

2493. **Claypole, E. W.** — [Dr. Clark's Collection of fish remains at Berea, O.], (Id., t. 2, p. 62.)
2494. — The four great sandstones of Pennsylvania, 1 p. (Proc. Amer. Ass., 36th Meeting, p. 227.)
2495. **Cushing, H. P.** — Notes on the Berea grit in northeastern Ohio, 3 p. (Proc. Amer. Ass., 36[th] Meeting, p. 213.)
2496. **Dana, J. D.** — A brief history of Taconic ideas, 18 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 410.)
2497. **Farnsworth, P. J.** — Pockets containing Fire-clay and carbonaceous materials in the Niagara Limestone at Clinton, Iowa, 4 p. (The American Geologist, t. 2, p. 331.)
2498. **Frazer, Persifor.** — Report of the sub-committee on the Archean (International Congress of geologists, American Committee) 50 p. (Id., t. 2, p. 143.)
2499. **Haworth, Erasmus.** — A contribution to the Archæan Geology of Missouri. (Id., t. 1, p. 280-297 et 363-382. — John Hopkin's University Circulars, n° 65, April 1888, p. 70.)
2500. **Herrick, C. L.** — The Geology of Licking Co., Ohio. Parts III and IV: The subcarboniferous and Wawerley groups, 98 p., 12 pl. (Bull. Denison Univ.) *
2501. **Hyatt, Alph.** — The Taconic at Boston, (The American Geologist, t. 2, p. 137.)
2502. **Irving, R. D.** — On the classification of the early cambrian and pre-cambrian formations, 84 p., 22 pl. (U. S. Geol. Survey, 7[th] Ann. Rept. p. 371.)
2503. **James, Joseph F. and E. O. Ulrich.** — Nomenclature of some Cincinnati group fossils, 3 p. (The American Geologist, t. 1, p. 333.)
2504. **Keyes, Charles R.** — The Coal Measures of Central Iowa, and particularly in the Vicinity of Des Moines, 9 p. (Id., t. 2, p. 396.)
2505. **Marcou, J.** — Palæontologic and stratigraphic « Principles » of the Adversaries of the Taconic. (Id., t. 2, p. 10-23 et 67-88.)
2506. — The Taconic of Georgia and the Report on the Geology of Vermont, 27 p., 1 pl. (Memoirs Boston Soc. Nat. Hist., t. 4, p. 105.)
2507. **Merrill, F. J. H.** — Note on the Green Pond Mountain Group of New-Jersey. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 6, p. 59.)
2508. **Miller, S. A.** — The Taconic System as established by Emmons, and the laws of Nomenclature applicable to the subject, 11 p. (The American Geologist, t. 1, p. 235.)
2509. **Nathorst, A. G.** — The position of the *Olenellus* beds. (Id., t. 2, p. 356.)
2510. **Pohlman, J.** — The thickness of the Onondaga Salt-Group at Buffalo, N. Y., (Buffalo Soc. of Nat. Sc., t. 5, p. 97.)*
2511. **Powell, J. W. and others. (Irving, R. D., Chamberlin, T. C., Van Hise, C. R., Becker, G. F., Dutton, C. E.)** — On the crystalline Schists of the United States and their relations, 27 p. (Études sur les schistes cristallins, Congrès de Londres.)
2512. **Prosser, Ch. S.** — Section of the lower Devonian and upper Silurian strata in central New-York, as shown by a deep well at Morrisville, 2 p. (Proc. Amer. Ass. for Adv. of Science, 36[th] Meeting, p. 208.)
2513. — The Upper Hamilton of Chenango and Otsego counties, N. Y., 1 p. (Id. p. 210.)
2514. **Ringueberg, Eugene N. S.** — The Niagara Shales of Western New-York; A Study of the Origin of their subdivisions and their faunæ, 9 p. (The American Geologist, t. 1, p. 264.)
2515. **Sampson, F. A.** — Notes on the subcarboniferous Series at Sedalia Mo., 2 p. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 7, p. 246.)
2516. **Shaler, N. S.** — On the Geology of the Cambrian district of Bristol County, Massassuchets, 25 p., 1 carte géol., 2 pl. pal., (Bull. Museum of Comparative Zool. at Harvard College, t. 16, p. 13.)
2517. **Stevenson, J. J.** — Report of the Sub-Committee on the Upper Paleozoic (Carbonic). [International Congress of geologists, American Committee], 19 p. (The American Geologist, t. 2, p. 248.)
2518. **Ulrich, E. O.** — A correlation of the lower Silurian Horizons of Tennessee and of the Ohio and Mississipi Valleys with those of New-York and Canada, (Id., t. 1, p. 100, 179, 305; t. 2, p. 39.)

2519. **Vogdes, A. W.** — Some forgotten Taconic Litterature, 4 p. (Id., t. 2, p. 352.)
2520. **Walcott, Ch. D.** — The Taconic System of Emmons, and the use of the name Taconic in Geologic Nomenclature, 43 p., 2 pl. (Amer. Journ., t. 35, p. 229, 307 et 394.)
2521. — Section of lower Silurian (Ordovician) and Cambrian strata in Central New-York, as shown by a deep well near Utica, 2 p. (Proc. Amer. Ass., 36th Meeting, p. 211.)
2522. — Discovery of fossils in the lower Taconic of Emmons, 2 p. (Id., p. 212.
2523. — The stratigraphical succession of the Cambrian Faunas in North America. (Nature. t. 38, p. 551.)
2524. **Webster, Clement L.** — Notes on the Rockford Shales, 3 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 444.)
2525. **Williams, G. H.** — Progress of the Work on the Archean Geology of Maryland, 3 p. (John Hopkin's University circulars, April 1888, n° 65, p. 61.)
2526. **Williams, H. S.** — Different types of the Devonian system in North America, 9 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 51.)
2527 — On the different types of the Devonian in North America, 2 p. (Proc. Amer. Ass. for Adv. of science, 36th Meeting, p. 207.)
2528. — Report of the Sub-Committee on the Upper Paleozoic (Devonic). [International Congress of Geologists, American Committee] 23 p. (The American Geologist, t. 2, p. 225.)
2529. **Winchell, A.** — The Unconformities of the Animike in Minnesota, 11 p. (The American Geologist, t. 1, p. 14.)
2530. — The Taconic question, 17 p. (Id., t. 1. p. 347.)
2531. **Winchell, N. H.** — The Animike Black Slates and Quartzytes, and the Ogishke Conglomerate of Minnesota, the equivalent of the « Original Huronian », 4 p. (Id., t. 1, p. 11.)
2532. — Some objections to the term Taconic considered, 11 p. (Id., t. 1, p. 162.)
2533. — A Great Primordial Quartzyte, 6 p. (Id., t. 1, p. 173.)
2534. — Report of the Sub-Committee on the lower Paleozoic [International Congress of Geologists, American Committee], 32 p., (Id., t. 2, p. 193.)
2535. **Wooster, L. C.** — The Coal-Measures of Kansas, 1 p. (Science, t. 12, p. 119.)
2536. — On the Chert of the Upper Coal-Measures in Montgomery County, Iowa, 2 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 116.)

Voir en outre les n°s 2358, 2421, 2425, 2459, 2465, 2689, 2701, 2782, 2939, 2974, 2990 à 2992, 3105, 3138, 3142, 3226, 3319, 3337, 3338, 3344, 3428.

GROUPES SECONDAIRE ET TERTIAIRE.

2537. **Clark, W. B.** — On three Geological Excursions, made during the months of October and November 1887 into the Southern Counties of Maryland, 3 p. (John Hopkin's University Circulars, n° 65, April 1888, p. 65.)
2538. **Clifford W.** — On the Richmond Coald-Field Virginia. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 19, p. 326.)*
2539. **Cook, George H.** — Report of the Sub-Committee on Mesozoic [International Congress of Geologists, American Committee,], 12 p. (The American Geologist, t. 2 p. 257.)
2540. **Cope, E. D.** — Report of the Sub-Committee on the Cenozoic (Interior). [International Congress of Geologists, American Committee], 15 p. (Id., t. 2, p. 285.)
2541. **East, G. E.** — Note on the Eocene Formation, 8 p. (Young. Nat., Mars 1888, p. 41.)*
2542. **Heilprin, Angelo.** — The classification of the post-cretaceous deposits, 9 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1887, p. 314.)

2543 **Hill, R. T.** — Notes upon the Texas section of the American Cretaceous, 1 p. (Proc. Amer. Ass., 36th Meeting, p. 216.)
2544. — The Trinity formation of Arkansas, Indian Territory and Texas, 1 p. (Science, t. 11, p. 21.)
2545. **Mcgee, W. J.** — Three formations of the Middle Atlantic Slope. 68 p., 3 pl. (Amer. Journ., t. 35, p. 120, 328, 367, 448.)
2546. **Meyer, Otto.** — Some remarks on the present state of our knowledge of the North American Eastern Tertiary, 7 p. (The American Geologist, t. 2, p. 88.)
2547. **Scott, W. B.** — The upper Eocene lacustrine formations of the United States, 1 p. (Proc. Amer. Ass., 36th Meeting, p. 217.)
2548. **Smith, Eugene A.** — Report of the Sub-Committee on the Cenozoic (Marine). [International Congress of Geologists, American Committee], 16 p. (The American Geologist, t. 2, p. 269.)
2549. **Uhler, P. R.** — Observations on the Eocene Tertiary and its cretaceous Associates in the state of Maryland, 22 p. (Trans. Maryland Acad. Sc., 1888, p. 11.)
2550. **Ward, Lester F.** — Evidence of the fossil Plants as to the Age of the Potomac formation, 13 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 119.)
2551. **White, C. A.** — On the occurrence of later Cretaceous deposits in Iowa, 7 p. (The American Geologist, t. 1, p. 221 et 337.)
2552. — Relation of the Laramie Group to earlier and later Formations, 7 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 432.)
2553. — Puget Group of Washington territory, 8 p. (Id., t. 36, p. 443.)
Voir en outre les nos 1568, 2421, 2561, 2764, 2765, 2767, 2783, 2797, 2946, 3075, 3102, 3103, 3137, 3226, 3280, 3447, 3489 à 3491, 3524, 3533.

GROUPE QUATERNAIRE.

2554. **Abbott, Charles C.** — On the Antiquity of man in the Valley of the Delaware, 3 p. (Proc. Boston Soc. Nat. Hist., t. 23, p. 424.)
2555. — Evidence of the Antiquity of Man in Eastern North America [abstr. of address Am. Ass. Adv. Sc.], 3 p. (Science, t. 12, p. 103.)
2556. **Branner, John C.** — Glaciation : its relation to the Lackawanna-Wyoming region, 18 p. (Proc. and Collections of the Lackawanna Institute.)
2557. **Britton, N. L.** — Deep Boring on Staten Island, 1 p. (Trans. N.-York Ac. Sc., t. 7, p. 39.)
2558. **Bryson, J.** — [The so-called marine beaches of Long Island]. (The American Geologist, t. 2, p. 65 et 136.)
2559. **Chamberlin, T. C.** — The Rock-Scorings of the Great Ice Invasions, 100 p., 1 carte. (U. S. Geol. Survey, 7th Ann. Rept., p. 155.)
2560. **Claypole, E. W.** — Lake Cuyahoga; a study in glacial geology, 1 p. (Proc. Amer. Ass., 36th meeting, p. 218.)
2561. **Dodge, W. W.** — Some localities of Post-Tertiary and Tertiary fossils in Massachusetts, 2 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 56.)
2562. **Dumple, E. T.** [d'après]. — [Origin of the Shell Mounds of the Coast of Texas]. (Science, t. 12, p. 96.)
2563. **Gilbert, G. K.** — Changes of Level of the Great Lakes, 12 p. (The Forum, t. 5, June 1888.)
2564. **Hitchcock, C. H.** — Report of the Sub-Committee on the Quaternary and Recent [International Congress of Geologists, American Committee], 7 p. (The American Geologist, t. 2, p. 300.)
2565. **James, J. F.** — An ancient Channel of the Ohio at Cincinnati. (Journ. Soc. Nat. Hist. Cincinnati, t. 11, p. 96.) *
2566. **Le Conte, Joseph.** — The flora of the Coast Islands of California in relation to recent changes of physical Geography, 6 p. (The American Geologist, t. 1, p. 76.)

2567. **Mc Gee, W. J.** — The Columbia formation, 2 p. (Proc. Amer. Ass., 36th meeting, p. 221.)
2568. **Putnam, F. W.** — [Comparison of Palaeolithic Implements], 4 p. (Proc. Boston Soc. Nat. Hist., t. 23, p. 421.)
2569. **Putnam, Abbott, Wright, Upham.** — Palæolithic Man in Eastern and Central North America. Reprinted from the Proceedings of the Boston Soc. Nat. Hist., vol. 23. in-8, 29 p. (Peabody Museum American Archæology and Ethnology Cambridge Mass., May, 1888.)
2570. **Schmidt, E.** — Die ältesten Spuren des Menschen in Nordamerika, Hamburg, Richter, 1887, gr. in-8, 58 p. (Samml. gemeinverständl. wissensch. Vorträge, hersg. von Virchow u. Holtzendorff. Neue Folge, 2e série, n° 14, 15.)
2571. **Spencer, J. W.** — Sand boulders in the drift, or sub-aqueous origin of the drift in central Missouri, 1 p. (Proc. Amer. Ass., 38th meeting, p. 220.)
2572. — Lake Beaches at Ann Arbor. (The American Geologist, t. 2, p. 62.)
2573. **Spencer, J. W.** [d'après]. — [History of the Great Lakes and Saint-Lawrence river], 3 p. (Id., t. 2, p. 346.)
2574. **Warren Upham.** — The recession of the Ice-Sheet in Minnesota in its relation to the gravel Deposits overlying the Quartz Implements found by Miss Babbitt at Little Falls, Minn., 14 p. (Proc. Boston Soc. Nat. Hist., t. 23, p. 446.)
2575. — Prof. Henry Carvill Lewis and his work in glacial Geology, 10 p., 1 portrait. (The American Geologist, t. 2, p. 371.)
2576. **Winchell, A.** — Some effect of pressure of a continental Glacier, 5 p. (Id., t. 1, p. 139.)
2577. **Wooldridge, C. W.** — The River-Lake system of Western Michigan, 4 p. (Id., t. 1, p. 143.)
2578. — The post-glacial Geology of Ann Arbor, Mich., 5 p. (Id., t. 2, p. 35.)
2579. **Wooster, L. C.** — The Limit of Drift. (Science, t. 12, p. 132.)
2580. **Wright, G. F.** — On the Age of the Ohio Gravel beds, 10 p. (Proc. Boston Soc. Nat. Hist., t. 23, p. 427.)
2581. Smithsonian Institution. — Circular concerning implements of the paleolithic types, 1 p., 2 pl. (Amer. Nat., t. 22, p. 275 et 378.)

Voir en outre les nos 2545, 3271, 3350.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE.

2582. **Allen, J. H.** — Western Kentucky Coals and Cokes, 13 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 581.)
2583. **Ashburner, Ch. A.** — Petroleum and Natural Gas in New-York State, 53 p., 1 carte, 2 pl. (Id., t. 16, p. 906.)
2584. **Bailey Willis.** — The marble of Hawkins County, Tennessee, 12 p. (School of Mines Quarterly, t. 9, p. 112.)
2585. **Brown, Amos P.** — Modes of occurrence of Pyrite in bituminous Coal, 8 p. (Transact. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 539.)
2586. **Chatard, Thomas M.** — Salt-Making processes in the United States, 32 p., 3 pl. (U. S. Geol. Survey, 7th Ann. Rept., p. 497.)
2587. **Clarke, F. W.** — Some Nickel Ores from Oregon, 6 p. (Amer. Journ., t. 35, p. 483.)
2588. **Claypole, E. W.** — The future of Natural Gas, 6 p. (The American Geologist, t. 1, p. 31.)
2589. **Day, David T.** — Mineral Resources of the United States. Calendar Year. 1887, vi-832 p. (U. S. Geol. Survey [Division of Mining Statistics and Technology, n° 5].)
2590. **D'Invilliers, E. V.** — Report on the Iron Ore mines and Limestone Quarries of the Cumberland Lebanon Valley, 157 p., 7 cartes. (Geol. Survey of Pennsylvania, Ann. Report for 1886, part 4, p. 1411.)

2591. **Emmons, S. F.** — Structural Relations of Ore deposits, 35 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 804.)
2592. **Fulton, J.** — Mode of deposition of the Iron-Ores of the Menominee Range, Michigan, 12 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 525.)
2593. **Hilgard, E. W.** — Agriculture and late quaternary Geology, 2 p. (Science, t. 11, p. 241.)
2594. **Hill, Frank, A.** — Third Report of Progress in the Anthracite Coal Region, 411 p., 5 pl. et atlas de 7 pl. (Geol. Survey of Pennsylvania, Annual Report for 1886, Part 3.)
2595. — Report on Metallic Paint Ores along the Lehigh River, 23 p., 1 carte. (Id., part 4, p. 1886.)
2596. **Hoffmann, G. C.** — On a specimen of native Platinum from British Columbia, 6 p. (Proc. and Trans. Royal Soc. of Canada, t. 5, section III, p. 17.)
2597. **Kedzie, G. E.** — The bedded Ore-deposits of Red Mountain Mining district, Ouray County, Colorado, 21 p. (Trans. Amer. Institute of Mining Engineers, t. 16, p. 571.)
2598. **Kemp, J. F.** — Notes on ore-deposits, and ore dressing in South Eastern Missouri, 8 p. (School of Mines Quarterly, t. 9, p. 74, Oct. 1887.)
2599. **Newberry, J. S.** — The Coals of Colorado, 15 p. (School of Mines Quarterly, vol. 9, p. 327.)
2600. **Orr, Ellisson.** — Brown Hematite in Allamakee County, Iowa, 2 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 129.)
2601. **Patton, Jacob Harris.** — Natural Resources of the United States, xv-523 p., New-York, Appleton.
2602. **Peter, Robert and Alfred, M.** — Chemical Report of the Coals, Soils, Clays, Petroleum, Mineral Waters, etc., etc., of Kentucky, in-8, 171 p. (Geol. Survey of Kentucky, vol. A, part III.)
2603. **Pohlig.** — Phosphorit in Südcarolina, 1 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Sitz., p. 47.)
2604. **Preussner.** — Giacimenti solfiferi nella Luigiana, 4 p. (Boll. Com. Geol. Ital., t. 9, p. 271.)
2605. — Ueber ein merkwürdiges Schwefelvorkommen in Louisiana, 4 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 194.)
2606. **Russel, F. W.** — The salt well at Lincoln, Neb., 1 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 131.)
2607. **Schneider, E. A.** — Analysis of a Soil from Washington Territory and some remarks on the utility of Soil-analysis, 12 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 236.)
2608. **Smock, J. C.** — Building stone in the state of New-York, 152 p. (Bull. New-York State Museum of Natural History, nº 3.)
2609. **Stoop, A.** — Rapport over de Petroleum-Industrie in Noord-Amerika, 269 p., 26 pl. (Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië, 1888, techn. en administr. 1ste ged., p. 5.)
2610. **Van Hise, C. R.** — The Iron Ores of the Penokee Gogebic Series of Michigan and Wisconsin, 26 p., 1 pl. (Amer. Journ., t. 37, p. 23.)
2611. **Ward, Th.** — The Salt Industry of the United States, 1 p. (Nature, t. 38, p. 30.)
2612. **Wasmuth, H. A.** — The Southern Anthracite Coal-field of Pennsylvania, its enormous disturbances and consequent premature exhaustion. (Journ. Franklin Institute, 1888, nº 2.)
2613. U. S. Hydrographic Office [d'après]. — Submarine Oil-Springs [in California], 1 p. (Science, t. 11, p. 116.)
Voir en outre le nº 1216.

CANADA

2614. **Adams, F. D.** — On some Canadian Rocks containing Scapolite, with a few notes on some Rocks associated with the Apatite Deposits, 17 p. (Canadian Record of Science.)

2615. **Ami, H. M.** — On phosphatic nodules in the Chazy Formation, 2 p. (The Naturalist, Trans. II (IV), p. 45.)
2616. — On the Sequence of the geological Formations about Ottawa, 4 p. (Id., p. 93.)
2617. **Bailey, L. W., and W. Mc Innes.** — Report on Explorations in portions of the Counties of Victoria, Northumberland and Restigouche, New Brunswick. To accompany quarter sheet Map 2. N. W., 19 p., 1 carte géol. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series) vol. II, N.)
2618. **Bell, R.** — The petroleum Field of Ontario, 13 p. (Proc. and Trans. R. Soc. of Canada, Section IV, p. 101.)
2619. — Report on an Exploration of portion of the At-ta-wa-pish-kat and Albany Rivers, Lonely Lake to James' Bay, 1886, 39 p., 4 pl. (Geol. Surv. of Canada, Ann. Rept (New Series) vol. II, G.)
2620. **Boas, Fr.** — The Geography and Geology of Baffin Land, 4 p. (Proc. and Trans. R. Soc. of Canada, t. 5, Section IV, p. 75.)
2621. **Calvin, S.** — Observations on the Vertical Range of certain species of fossils of the Hamilton period, in Western Ontario, 6 p. (The american Geologist, t. 1, p. 81.)
2622. **Chalmers, R.** — Report to accompany quarter-sheet Maps 3 S. E. and 3. S. W. Surface geology. Northern New Brunswick and Southeastern Quebec, 39 p., 2 cartes géol. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series), vol. II, M.)
2623. **Coleman, A. P.** — Microscopic Petrography of the Drift of Central Ontario, 15 p. (Proc. and Trans. R. Soc. of Canada, t. 5, Section III, p. 45.)
2624. **Collins, J. H.** — On the Sudbury Copper Deposits. (Canada). — Observations de M. Attwood, 5 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 834, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 375.)
2625. **Coste, Eugène.** — Statistical Report on the production, value, exports and imports of minerals in Canada during the year 1886 and previous years, 85 p. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series), vol. II, S.)
2626. **Dawson, G. M.** — Recent observations on the glaciation of British Columbia and adjacent Regions, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 347.)
2627. — Note on the Cascade Anthracite basin, Rocky Mountains. (The American Geologist, t. 1, p. 332.)
2628. — Report on a geological examination of the Northern Part of Vancouver Island and adjacent Coasts, 129 p., fig., 1 pl., 1 carte géol. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series) vol. II, B.)
2629. — The Geological Observations of the Yukon Expedition, 1887, 2 p., 1 carte. (Science, t. 11, p. 185.)
2630. **Dodge, J. A.** — Anthracite Coal in the valley of the Bow River, Northwest Territory of Canada, 2 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 172.)
2631. **Ells, R. W.** — Report on the geology of a portion of the Eastern Townships relating more especially to the counties of Compton, Stanstead, Beauce, Richmond and Wolfe, 70 p., 3 pl. 1 carte géol. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series) vol. II, J.)
2632. **Emmons, Ebenezer.** — Geology of the Montmorenci [1847], 7 p. (The American Geologist, t. 2, p. 94.)
2633. **Fletcher, Hugh, and E. R. Faribault.** — Report on geological Surveys and Explorations in the counties of Guysborough, Antigonish, Pictou, Colchester, and Halifax, Nova Scotia, from 1882 to 1886, 163 p., 2 pl. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series), vol. II, P.)
2634. **Garland, J.** — Copper mining at Tilt Cove, Newfoundland, 6 p. (Trans. R. Geol. Soc. Cornwall, t. 11, p. 99.)
2635. **Gilpin, Edw.** — The faults and foldings of the Pictou Coal Field, 6 p. (Proc. and Trans. R. Soc. of Canada, t. 5, Section IV, p. 25.)
2636. — Carboniferous of Cape Breton, 17 p. (Proc. and Trans. Inst. Nat. Sc. of Halifax, t. 7, p. 100.)
2637. **Hautreux.** — Formation des bancs de Terre-Neuve, d'après M. J. Thoulet, 2 p. (Bull. Soc. géogr. commerc. Bordeaux, 16 avril 1888, n° 8.)
2638. **Herritt, W. H.** — Mining Industries of Canada, 15 p. (Proc. Canadian Institute, 3e série, t. 5, p. 240.)
2639. **Hoffmann, G. Christian.** — Chemical contributions to the Geology of Canada, from the laboratory of the Survey, 42 p. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series), vol. II, T.)

2640. **Honeyman, D.** — Glacial Geology of Nova Scotia, 13 p. (Proc. and Trans. Inst. Nat. Sc. of Halifax, t. 7, p. 73.)
2641. — Nova Scotian superficial geology, systematized and illustrated, 11 p. (Id., t. 7, p. 131.)
2642. **Ives, J. T. B.** — Iron and other Ores of Ontario. — Observations de MM. Hamilton Merritt, Blue, Shutt, Boyle, Notman, 8 p. (Proc. Canadian Institute, 3e série, t. 5.)
2643. **Laflamme.** — Le gaz naturel dans la province de Québec, 11 p. (Mém. Soc. Royale du Canada, Section 4, 1888, p. 15.)
2644. **Lapworth, Ch.** — Note on Graptolites from Dease River, B[ritish] C[olumbia], 2 p. (Canadian Record of Sc., t. 3, n° 3, p. 141.)
2645. **Lawson, A. C.** — The archœan geology of the region North-West of Lake Superior, 23 p. (Etudes sur les schistes cristallins, Congrès de Londres.)
2646. — Diabase dykes of Rainy Lake, 13 p. (Proc. Canadian Institute, 3e série, t. 5, p. 192.)
2647. — Notes on some diabase dykes in the Rainy Lake region, 13 p. (The American Geologist, t. 1, p. 199.)
2648. **Low, A. P.** — Preliminary Report on an Exploration of Country between Lake Winnipeg and Hudson Bay, 24 p. (Geol. Surv. of Canada, Ann. Rept. (New Series) vol. II, F.)
2649. **Marcou, J.** — Geology of the Vicinity of Quebec City, 2 p. (The American Geologist, t. 2, p. 355.)
2650. **Mc Connell, R. G.** — Report on the geological Structure of a portion of the Rocky Mountains, accompanied by a section measured near the 51st parallel, 41 p., 2 pl. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series) vol. II, D.)
2651. **McKellar, P.** — The correlation of the Animikie and Huronian Rocks of Lake Superior, 11 p. (Proc. and Trans. R. Soc. of Canada, t. 5, Section IV, p. 63.)
2652. **Packard, Alph. S.** — A summer's Cruise to northern Labrador, 27 + 20 p., 1 carte. (Bull. American Geogr. Soc., t. 20, p. 337 et 445.)
2653. **Panton, J. Hoyes.** — Places of geological interest on the Banks of the Saskatchewan, 2 p. (Brit. Ass. Manchester meeting, p. 714.)
2654. — Geology of Medicine Hat, 13 p. (Proc. Canadian Institute, 3e série, t. 5, p. 150.)
2655. **Rominger.** — Dr. — 's rejoinder to Mr. C. D. Walcott, 4 p. (The American Geologist, t. 2, p. 356.)
2656. **Selwyn, Alfred R. C.** — The Huronian of Canada, (Id., t. 2, p. 61.)
2657. — [The Taconic at Quebec]. (Id., t. 2, p. 134.)
2658. **Spencer, J. W.** — Notes on the drift North of Lake Ontario, 2 p. (Amer. Nat. t. 22, p. 344.)
2659. — The Iroquois Beach. — A chapter in the History of Lake Ontario, 1 p. (Science, t. 11, p. 49.)
2660. **Spencer, J. W.** [d'après]. — The Drift North of Lake Ontario, 1 p. (Id., t. 11, p. 138).
2661. **Tyrrell, J. B.** — Report on a part of Northern Alberta and portions of adjacent districts of Assiniboia and Saskatchewan, embracing the country lying South of the North Saskatchewan River and North of Lat. 51°6', between Long. 110° and 115°15' West, 176 p., 2 pl. 2 cartes. (Geol. Surv. Canada, Ann. Rept. (New Series) vol. II, E.)
2662. Geological and natural History Survey of Canada. (Alfred R. C. Selwyn Director). — Annual Report (New Series) volume II, 1886. Montréal, 1887, 1 vol. in-8, avec 13 pl. et 8 cartes.
2663. — Summary Report of the Operations of the geological Survey for the year 1886, by the Director [A. R. C. Selwyn], 87 p. (Geol. Surv. Canada Report (New Series) vol. II, Report A.)
2664. — Summary Report of the operations of the geological and Natural History Survey of Canada, to 31st December 1887, 40 p. (Ann. Rept. Dept. of the Interior, 1887, part 3.)
2665. The great Mackenzie basin, 2 p., 2 cartes. (Science, t. 12, p. 314.)

Voir en outre les nos 137, 295, 445, 2492, 2518, 2523, 2533, 2555, 2573, 2596, 2830, 3084 à 3086, 3088, 3345, 3346, 3365, 3436, 3438.

RÉGIONS POLAIRES

2666. **Boas, F.** — Die Eisverhältnisse des südöstlichen Teiles von Baffin-Land, 3 p., 1 carte. (Petermanns Mitteilungen, 1888, p. 296.)
2667. **Flink, G.** — Ueber die Krystallform und Zwillingbildung des Skolecit von Island. (Bih. V. A. H., t. 3, II, n° 8.)
2668. **Günther, S.** — Probleme aus der physikalischen Geographie der Polarwelt (mit Fig.) (Natur und Offenbarung, t. 34, n° 5.)
2669. **Hinde, G. J.** — On the Chert and Siliceous Schists of the Permo-Carboniferous Strata of Spitzbergen, and on the Characters of the Sponges therefrom, which have been described by Dr E. von Dunikowski, 11 p., 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 241.)
2670. **Nansen.** — Les glaces dans le Groenland intérieur. (Rev. Scientifique, t. 41, 3 mars 1888.)
2671. **Neumayer, G.** — Bericht über den Fortgang der Bestrebungen zu Gunsten der antarktischen Forschung. (Verhandl. d. VII. Deutschen Geographentages, Karlsruhe 1887, p. 112.)
2672. **Nordenskiold, A. E.** — La seconde expédition suédoise au Groenland (L'Inlandsis et la côte orientale). Traduit du Suédois par Ch. Rabot. Paris, Hachette, gr. in-8, IV-499 p., 133 gravures et 5 cartes.
2673. **Rabot, Ch.** — Les expéditions danoises au Groenland, 9 p. (Revue scientifique, 3e série, 8e année, 1er semestre, p. 577.)
2674. **Rink, H.** — Das Binneneis Grönlands. Nach den neuesten dänischen Untersuchungen, 14 p. (Zeitschr. der Gesellsch. f. Erdkunde, Berlin, t. 23, p. 418.)
2675. — Die neuern dänischen Untersuchungen in Grönland, 1887, 8 p. (Petermanns Mitt., 1888, p. 67.)
2676. — Die Resultate der neuesten dänischen Untersuchungen auf Grönland, in Bezug zum Binnenlande und zum Ursprunge der Schwimmenden Eisberge. Aus dem 4 Hefte der 9. Bandes (1887-88) der dänischen geographischen Zeitschrift über tragen von Zeise. (Die Natur, neue Folge, t. 14, p. 29-34.)
2677. [D'après **H. Rink** et autres]. — Greenland, 5 p. (Scottish geogr. Mag., t. 4, p. 220.)
2678. **Thoroddsen, Th.** — Vulkaner i det nord-östlige Island. (Bih. V. A. H., t. 14, II, n° 5.) — Des volcans dans la partie N. E. de l'Islande.
2679. — Eine Reise nach dem Nordkap in Island, 8 p. (Petermanns Mitt. 1888, p. 113.)
2680. — Further Explorations in Iceland by Mr. — (Proc. Roy. Geógr. Soc. t. 20, p. 792.)
2681. — Fra Vestf-jordene i Island. En Rejseberetning fra Sommeren 1887. (Geogr. Tidskr., t. 9, 1887-88, p. 149.)
2682. — Wie ist Island entstanden? (aus der isländ. Zeitschrift « Andvari » übers. von M. Lehmann-Filhes). (Ausland, 1887, n° 49.)
2683. **Ussing, N. V.** — Om et formentlig nyt mineral fra Kangerdluarsuk, 3 p. (G. F. F., t. 10, p. 190.) — Un minéral nouveau de Kangerdluarsuk.

Voir en outre les nos 1194, 2620, 2852, 2953, 3113.

1888

PALÉONTOLOGIE.

I. PALÉOZOOLOGIE.

2684. **Almera, J., y Bofill, A.** — Moluscos fosiles de los terrenos terciarios superiores de Cataluna, Madrid, 1886, 48 p., 3 pl. (Bol. Com. Mapa geol. España, t. 12, p. 393.)
2685. **Ammon, L. v.** — Die Fauna der brackishen Tertiärschichten in Niederbayern. 22 p., 1 pl. (Geognostiche Jahreshefte, t. 1, p. 1.)
2686. **Anderson, W.** — On fish remains from Abden. (Transact. of the Edinburgh Geol. Soc., t. v, p. 310, 1888.)
2687. **Aurivilliers, C. W. S.** — Der Wal Svedenborgs (*Balaena Svedenborgii*, Lilljeborg) nach einem Funde im Diluvium Schwedens beurtheilt. (V. A. H., t. 23, n° 1.)
2688. **Barrande, J.** — Echinodermes; études locales et comparatives (extraits du syst. silurien du centre de la Bohême, vol. VII), Prague, 1888, in-8, 27 et 376 p., 4 pl.
2689. **Barrois, Ch.** — Les Bryozoaires dévoniens de l'Etat de New-York, d'après M. James Hall, 8 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 123.)
2690. **Bassani, F.** — Ricerche sui pesci fossili di Chiavon (Strati di Sotzka miocene inferiore). (Rendic. R. Acad. d. sc. fis e mat. Napoli, 1888.)
2691. — Sopra una nuova specie di *Ephippus*, scoperta nell'Eocene medio di Val Sordina presso Lonigo (Veronese), 3 p., 1 pl. (B. S. G. ital., t. 7, p. 279.)
2692. **Bather, F. A.** — Shell-growth in Cephalopoda (Siphonopoda), 13 p. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 1. p. 298.)
2693. — Professor Blake and Shell-growth of Cephalopoda, 7 p. (Id., t. 1, p. 421.)
2694. **Baur, G.** — Uber die Homologien einiger Schädelknochen der Stegocephalen und Reptilien. (Anat. Anz., 1 Jahrg., n° 13, p. 348-350, 1886.)
2695. — Nachträgliche Notiz zu meinen Bemerkungen : « Uber die Homologien einiger Schädelknochen der Stegocephalen und Reptilien ». (Anat. Anzeig., 2° année, 1887, n° 21, p. 657-658.)
2696. — On the phylogenetic arrangement of the Sauropsida. (Journal of morphology, t. 1, n° 1, p. 93-104.)
2697. — On the Quadrate in the Mammalia. (Quart. J. of microscop. Soc. 1888. — N. Jahrb., 1889, t. 1, p. 143.)
2698. — *Dermochelys*, *Dermatochelys* oder *Sphargis*. (Zool. Anzeiger, n° 270, 1888.)
2699. — On the Morphology and Origin of the Ichthyopterygia, 3 p. (Am. Naturalist, vol. XXI, 1887, p. 837. — N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 139. — Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 325.)
2700. — On the morphology of ribs. (Amer. Nat. oct. 1887. — N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 309.)
2701. **Beecher, Charles, E.** — A Spiral Bivalve Shell from the Waverly group of Pennsylvania, 3 p., 1 pl. (Thirty-ninth Annual Report of the N. Y. State Museum (1886), p. 3. — N. Jahrb., 1888, t. 1, p. 126.)
2702. **Beissel.** — Die foraminiferen der Aachener Kreide (résumé en français), 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 185.)
2703. **Bell, A.** — British Upper Tertiary Corals, 2 p. (Geol. Mag., dec, 3, t. 5, p. 28.)
2704. **Bellardi.** — I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte et della Liguria, *Mitridæ* (fin), 52 p., 2 pl.
2705. **Benoist.** — Etude sur les Nummulites et les Assilines du S.-O. de la France. (Bull. Soc. Borda, 1889.)

2706. — Coquilles fossiles des terrains tertiaires moyens du Sud-Ouest de la France : Description des céphalopodes, ptéropodes et gastéropodes opistobranches (Acteonidæ), 74 p., 5 pl. (Actes Soc. linn. Bordeaux, t. 42, p. 11.)
2707. **Bigot**. — Station préhistorique à la Hougue (Manche). (Mém. de la Soc. des Sc. Nat. et Math. de Cherbourg, xxv. p. 277-280.)
2708. — *Homalonotus* des grès siluriens de Normandie, 3 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 419.)
2709. **Bittner, A.** — Ueber die Mündung der *Melania Escheri*, Brongnt. und verwandter Formen, 3 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 97.)
2710. — Ueber das Auftreten von Terebrateln aus der Subfamilie der Centronillen in der alpinen Trias, 3 p. (Id., p. 125.)
2710 *bis*. — Ueber ein Vorkommen von Brachiopoden des salzburgischen Hochgebirgskorallenkalkes an der Tonionalpe, und über einen Fundort von Hallstätter Petrefacten an den neuen Koegerln, gegenüber der Tonion, 3 p. (Id., p. 174.)
2711. — Ueber das Auftreten von Arten der Gattung *Thecospira*, Zugmayer in der alpinen Trias, 2 p. (Id., p. 127.)
2712. — *Orygoceras* aus sarmatischen Schichten von Wiesen, 1 p. (Id., p. 177.)
2713. **Blake, J. F.** — Remarks on the Shell-growth in Cephalopoda. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 1, p. 376.)
2714. **Boule, M.** — L'*Actinodon* (Reptile du terrain permien), 2 p. (Le Naturaliste, 10e année, n° 23, p. 41, 15 févr. 1888.)
2715. — Une curiosité paléontologique (*Anomalites fugitivus* Fritsch). Coléoptère fossile trouvé dans un bloc de meulière de Nogent-le-Rotrou, 1 p., 1 figure. (Ibid., 1er mai 1888.)
2716. — L'*Elasmotherium*. (Ibid., p. 139-141, 1 fig.)
2717. **Bourne**. — The atoll of Diego Garcia and the coral formations of the Indian Ocean. (Proc. R. Soc., n° 264.)
2718. **Boury, de**. — Présentation de deux travaux sur les Scalaires, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 74.)
2719. **Bouvier, E. L.** — Nouveaux Mammifères fossiles de Sansan et du Quercy. (Le Naturaliste, X, 1888. p. 149-150, et 168-170, av. fig.)
2720. **Brady, H. B.** — Note on some silurian *Lagenæ*, 4 p., 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 481.)
2721. — Note on the so-called « Soapstone » (Post tertiary foraminifera) of Fidji Islands, 10 p., 1 pl. (Q. J. G. S.)
2722. — Note on the reproductive condition of *Orbitolites complanata*. (Journ. R. Micr. Soc., London.)
2723. **Brady, Parker and Jones**. — On some Foraminifera from Abrohlos Bank, London, in-4°, 8 pl. (Trans. Zool. Soc.)
2724. **Brancsik, K.** — Die Formen der *Clausilia dubia*, Drp. im Trencsiner Comitat, 11 p. (Jahresh. Naturw. Ver., Jahrg. 10, p. 45.)*
2725. — Das Leben und das Aufhören desselben, 5 p. (Id., Jahrg. 10, p. 81.)*
2726. **Briart, A.** — Sur le genre *Trigonia* et description de deux trigonies nouvelles des terrains supracrétacés de Maestricht et de Ciply. (Soc. Malac.)
2727. **Brock**. — Ueber die sog. Augen von *Tridacna*, avec pl., Leipzig, in-8, 1888. (Zeitsch. wissens. Zoolog., t. 46.)
2728. **Brodie, P. B.** — On the discovery of a new species of Fish (*Semionotus*), with a brief account of the section in the Upper Keuper Sandstone near Warwick and remark on the Trias generally and on some other fishes found in it near Nottingham. (Proc. Warwickshire Nat. and Archæol. Field Club, 1888 (1887), p. 2.)*
2729. **Brongniart, Ch.** — Sur un nouveau poisson fossile du terrain houiller de Commentry (Allier), *Pleuracanthus Gaudryi*, 5 p. 1 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 546. — C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 1240. — Revue scientifique du Bourbonnais, 1re année, p. 127. — Le Naturaliste, 10e année, p. 178.)
2730. **Buchenau, F.** — Mammuth-Stosszahn aus dem Weser bei Nienburg, 2 p. (Abh. Naturw. Ver. Bremen, t. 10, p. 159.) *
2731. **Buckmann, S. S.** — Palæontological Nomenclature, 4+1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 117 et 336.)
2732. **Burmeister, H.** — Neue Beobachtungen an *Cœlodon*. (Sitz. Akad. Wissens. Berlin, 1887, p. 857-862.)
2733. — Bericht über *Mastodon Andium*. (Mittheil. Akad. Wissens. Berlin, 1888, p. 13.)

2733 *bis*. — Ein vollständiger Schädel des *Megatherium*, 5 p. (Ibid.)
2734. **Burrows, H. W., Sherborn, C. D. and Bailey, G.** — The Foraminifera of the Red Chalk. (Journ. R. Microscop. Soc., 1888, p. 383.)
2735. **Bütschli, O.** — Ordnungen der Protozoa, Leipzig, in-8° 1888. Livraison 42 à 46. — p. 1281 à 1376, 8 pl. (Bronn Klassen und Ordnungen.)
2736. **Calderon.** — Foraminiferos fosiles de Andalucia, 6 p. (An. Soc. esp. Hist. nat., t. 17, Actas, p. 52.)
2737. **Call, R. Ellsworth.** — On a new post-pleiocene Limnæid, 3 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 146.)
2738. **Calvin, S.** — On a new genus and new species of tubicolar Annelida, 5 p. (Id., t. 1, p. 24.)
2739. **Capellini, G.** — Sur un petit ours de la grotte de Casanna. (Mat. hist. prim. et nat. de l'Homme (3° sér.), t. v, 1888, p. 305.)
2740. — Denti di Scaroide nel Miocene di Catanzaro. (Boll. Soc. Geol. Ital., t. 7, fasc. 1.)
2741. — Sui Resti di *Mastodon arvernensis* recentemente scoperti a Spoleto, Pontremoli e Castrocaro, 10 p., 2 pl. (Mem. Accad. di Bologna, ser. IV, t. 9.)
2742. **Carpentier, P. H.** — The generic position of *Solanocrinus*, 8 p. (Ann. Mag. Nat. hist., 1887, p. 81.)
2743. **Carter, H. J.** — On some vertebrate Remains in the Triassic Strata of the Devonshire Coast. (Q. J. G. S., vol. 44, part. II, 1888.)
2744. — On two Genera allied to *Loftusia* from the Karakoram Pass and the Cambridge Greensand respectively, 13 p., 1 pl. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 1, p. 172.)
2745. — Appendix to Mr. A. T. Metcalfe's paper, on further discoveries of Vertebrate remains in the Triassic strata of the South Coast of Devonshire (Geol. soc.). (Ibid., p. 383.)
2746. — On the nature of the opaque scarlet spherules found in the Chambers and Canals of many fossilized Foraminifera, 7 p. (Ibid., p. 264.)
2747. — On the organic and inorganic Changes of *Parkeria*, with further observations on the nature of the opaque scarlet spherules in Foraminifera. London, 11 p., 1 pl. (Ibid., Juillet 1888.)
2748. — On the foraminiferal Genus *Orbitoides* of d'Orbigny, 12 p. (Ibid., p. 439).
2749. — Description of a large variety of *Orbitolites Mantelli*, Cart., from the west bank of the river Irrawaddi, in the province of Pegu, Burma, about 36 miles above Prowe, 7 p. (Ibid., p. 342.)
2750. **Cattie, Th.** — Les Lamellibranches recueillis dans les courses du Willem Barents, Amsterdam f°. 48 p., 4 pl.
2751. **Choffat, P.** — Description de la faune jurassique du Portugal. Mollusques lamellibranches: *Asiphonidæ*. Livraison 2: p. 37-76, 10 pl. (Mém. Com. Trav. géol. du Portugal.)
2752. **Choffat et de Loriol.** — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola, 116 p., 8 pl. Genève.
2753. **Ciofalo, S. et Battaglia, A.** — Sull' *Ippopotamus* (sic) *Pentlandi* delle Contrade d'Imera. Termini-Imerese, 1887, in-4°, 27 p.
2754. **Claus, C.** — Bemerkungen uber marine Ostracoden aus den Familien der *Cypridinen* u. *Halocypriden*. (Arbeiten aus dem Zool. Institute Triest, VIII.)
2755. **Cleland.** — The ancestry of birds. (The Zoologist, t. 11, 1887, N° 3, p. 271.)
2756. — Sulla *Corbicula fluminalis* dei dintorni di Roma e sui fossili que l'accompagnano, 24 p., 2 pl. pal. (Boll. Soc. geol. ital., t. 7, p. 105.)
2757. **Clerici, E.** — Sopra alcune specie di Felini della Caverna al Monte delle Gioie presso Roma. — Roma, 1888, in-8°, 22 p., 1 pl. (Ibid. t. 9, p. 149.)
2758. **Clessin, S.** — Ueber zwei neue Lamellibranchiaten aus den post-glacialen Schichten Schonens, Stockholm, 4 p., figs. (O. V. A. F., 1888, p. 339.)
2759. **Conwentz.** — Vorweltliche Wirbelthierreste aus der Umgegend von Riesenburg. (Schrift. naturf. Ges. Dantzig, t. 7, p. 40-41.)
2760. **Cook, Mc. H. C.** — A New fossil Spider, *Eoatypus Woodwardii*, 3 p., fig. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1888, p. 200. — Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 6, t. 2, p. 366.)
2761. **Cooper J. G.** — Catalogue of californian Fossils, Sacramento 1888. (Seventh ann. rep. St. Miner. California.)
2762. **Cope, E. D.** — The Dinosaurian genus *Cœlurus*. (Amer. Nat. 1887, t. 21, p. 367-369. — N. Jahrb., 1888, t. 1, p. 115.)

2763. — American triassic Rynchocephalia. (Amer. Nat., t. 21, n° 5, 1887, p. 468.)
2764. — The sea-Saurians of the Fox Hills Cretaceous. (Ibid., p. 563-566.)
2765. — The carboniferous genus *Stereosternum*. (Ibid., t. 21, 1887, p. 1109.)
2766. — On the classification of the lowest Vertebrata, in a Review of Zittel's Manual of palæontology. (Ibid., nov. 1887, t. 21, p. 1014-1019. — N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 478.)
2767. — The Vertebrate Fauna of the Puerco epoch. (Amer. Nat., t., 22, 1888, p. 161-163.)
2768. — Schlosser, on the Cænozoïc Marsupials and Unguiculata (Compte rendu critique). (Ibid., t. 22, p. 163-164.)
2769. — Lydekker's Catalogue of Fossil Mammalia in the British Museum, Part V. (Compte rendu critique). (Ibid., p. 164-165.)
2770. — The Multituberculata Monotremes. (Ibid., p. 259.)
2771. — *Glyptodon* from Texas. (*Gl. petaliferus*, n. sp.). (Ibid., p. 345-346.)
2772. — The Phylogeny of the Horses (C. R. critique du travail de Mme Pavlow). (Ibid., p. 448-449.)
2773. — Archeology and anthropology, 4 p. (Id., juillet 1888, p. 660.)
2774. — Rütimeyer, on the Classification of Mammalia and on American types recently found in Switzerland. (Ibid., p. 831-835.)
2775. — Schlosser, on Carnivora (Compte rendu critique de : Schlosser, *Die Affen*..... II. Abtheilung.) (Ibid., p. 1019-1020.)
2776. — The Pineal Eye in Extinct Vertebrates. (Ibid., p. 914-918, pl. 4.)
2777. — The Artiodactyla (1° part.). (Ibid., p. 1079-1096 with 6 fig.)
2778. — On the *Dicotylinæ* of the John Day Miocene of North America. (Proc. Am. Phil. Soc. 1888, p. 62-79.)
2779. — On the mechanical origin of the Dentition of the Amblypoda. (Ibid., p. 80-88, fig. 1-6.)
2780. — The Classification and Philogeny of the Artiodactyla, Philadelphia. (Ibid., p. 377-400.)
2781. — On the Intercentrum of the Terrestrial Vertebrata, 11 p., 1 p. (Trans. Amer. Phil. Soc., t. 16, p. 243.)
2782. — Systematic Catalogue of the Species of Vertebrata found in the beds of the Permian Epoch in North America, 13 p., 2 pl. (Id., t. 16, p. 285.)
2783. — Synopsis of the Vertebrate Fauna of the Puorco Series. (Ibid., p. 298-362, pl. 2.)
2784. — On the Shoulder-girdle and Extremities of *Eryops*, 6 p., 1 pl. (Id., t. 16, p. 362.)
2785. **Cornish, Vaughan and Kendall, P. F.** — On the mineralogical constitution of calcareous organisms, 3 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 700.)
2786. **Cossmann.** — Présentation du deuxième fascicule du Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 73.)
2787. — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris, 3e fascicule, 328 p., 12 pl. (Société R. Malac. de Belgique, t. 23.)
2788. — Note rectificative sur la nomenclature d'un genre de Coquilles fossiles, 1 p. (Journ. Conchyliologie, 3e série, t. 28, p. 335.)
2789. **Cotteau, G.** — Paléontologie française ; terrains tertiaires, éocène : Echinides, t. 1, feuilles 33-40, pl. 145 à 192. Paris, chez Masson.
2790. — Echinides éocènes de la province d'Alicante (Espagne). (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 976.)
2791. — Sur quelques-uns des Echinides recueillis dans les excursions des jours précédents (Réunion de Rochefort), 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 15, p. 832.)
2792. — Présentation des : Echinides tertiaires de la province d'Alicante, 2 p. (Id., t. 16, p. 551.)
2793. — Echinides éocènes d'Aragon (Espagne), 6 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 518.)
2794. — Echinides nouveaux ou peu connus, 2e série, viie fascicule, in-8, 2 pl. (B. S. Zool., t. XIII.)
2795. **Cragin, F. W.** — Preliminary description of a new or little known Saurian from the Benton of Kansas, 4 p. (Amer. Geologist, t. 2, p. 404.)
2796. **Credner, H.** — Die Stegocephalen und Saurier aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. Theil VII : *Palaeohatteria longicauda*, 77 p., 3 pl. (Z. D. G. G., 1888.)

2797. — Wandtafeln mit Stegocephalen des Rothliegenden. (Neues Jahrb., 1888, 1re partie, p. 67-69.)
2798. **Daimeries, D.** — Notes ichthyologiques (Système landénien), 2 p. (P. v. Soc. Malac. Belgique, t. 17, p. LI.)
2799. — Notes ichthyologiques (Systèmes landenien et heersien), 5 p. (Id., t. 17, p. LIV.)
2800. — Notes ichthyologiques, 3 p. (Id., t. 17, p. CXXI.)
2801. **Dames, W.** — Ueber *Gigantichthys Pharao*, n. g., n. sp., aus der Kreideformation Aegyptens und über die Gattung *Saurodon*, Hays. 10 p., 1 bois. (Sitzb. g. naturf. Freunde, 1887, p. 69-78. — N. Jahrb., 1888, t. 1, p. 121.)
2802. — Uber die Gattung *Saurodon*, Hays. (Ibid., p. 72-78.)
2803. — *Amblypristis Cheops*, nov. gen. et sp., aus dem Eocän Aegyptens. (Ibid., 1888, n° 6.)*
2804. — Die Ganoiden des deutschen Muschelkalkes, 50 p., 7 pl. (Palaeont. Abh., t. 4, n° 2.)
2805. **Dautzenberg, Ph.** — Observations sur quelques coquilles fossiles recueillies au Congo par M. le commandant Zboïnski, 5 p. (Bull. Soc. géol. Bruxelles, 1888.)
2806. **Davis, J. W.** — On fossil-fish remains from the Tertiary and Cretaceo-tertiary formations of New-Zealand, 48 p., 7 pl. (Scientific. Trans. of the R. Dublin Soc., t. 4, n° 1.)
2807. — Note on a Species of *Scymnus* from the Upper Tertiary Formation of New-Zealand, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 315.)
2808. — Note on a fossil Species of *Chlamydoselachus*. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 392.)*
2809. **Dawkins, W. B.** — On *Ailurus anglicus*, a new Carnivore from the Red Crag, 4 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 228 et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 131.)
2810. — The British Pleistocene Mammalia, Part I-VI. (Paleontographical Soc. 1866-87.)
2811. **Dawson, J. W.** — *Microsauria* and *Dendrerpeton*. (Nature, t. 37, p. 393).
2812. — The Chain of Life in geological time, sketch of the origin and succession of Animals and Plants. 3th revised Edition, London, 1888, vol. in-8, with numer. illustr.
2813. — Note on new facts relating to *Eozoon canadense*, 6 p., 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 49. — Brit. Ass., Manchester meeting, p. 702.)
2814. — Specimens of *Eozoon Canadense* and their geological and others relations; Montreal, 1888, in-8, 107 p., pl. (Peter Redpath Museum, M'c Gillivray University.)
2815. **Dawson, J. W. and Hinde G. J.** — New species of fossil sponges from Little Metis, province of Quebec, Canada, 20 p. (Ibid., avril 1888.)
2816. **Deecke, W.** — Ueber zwei Fische aus den Angulatuskalken des Unter-Elsass, 11 p., 1 pl. (Mitth. Com. Elsass-Lothringen, t. 1, p. 203.)
2817. — Ueber ein Geschiebe mit *Ægoceras capricornu*, Schloth. von Ueckermünde. (Mitth. Naturw. Verein Greifswald, t. 19, p. 37.)*
2818. — Die Foraminiferenfauna im Aptien von Carniol (Basses-Alpes). (Id., t. 19, p. 40.)*
2819. **Delvaux, E.** — Note sur quelques crustacés nouveaux recueillis par nous in situ dans l'argile ypresienne, 2 p. (Proc. Verb. Soc. Géol. Belg., 19 février 1888, p. 72.)
2820. **Delvaux, E. et Ortlieb, J.** — Les poissons fossiles de l'argile yprésienne de Belgique. Description paléontologique accompagnée de documents stratigraphiques, 17 p., 2 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 50.)
2821. **Dendy.** — Studies on the comparative Anatomy of Sponges. Part. I. G. *Ridleia*, G. *Quasillina*. — Id., part. II. (Quart. Journ. Microsc. Soc.)
2822. **Depéret, Ch.** — Sur la présence d'un Macaque fossile dans le terrain pliocène de Perpignan. (Bull. Soc. Anthrop. Lyon., VI, p. 40-43, 1888.)
2823. — Sur les horizons Mammalogiques Miocènes du Bassin du Rhône. (B. S. G. F., t. 15, p. 507-513.)
2824. **Destinez, P.** — Sur quelques fossiles marins de l'étage houiller des environs de Liège, 2 p. (Proc. verb. séances Soc. Géol. Belgique, 18 mars 1888, p. 87.)
2825. **Dewalque, G.** — Annonce de la découverte de *Spirophyton eifeliense*

dans les grès Ahriens de Vireux, près de Jupilles. (Proc. verb. séances Soc. Géol. Belgique, 20 mai 1888, p. 150.)

2826. **Döderlein, L.** — Die japanischen Seeigel, I. Theil : Familie *Cidaridæ* und *Saleniidæ*, Stuttgart, Schweizerbart, 1887, gr. in-4°, 59 p., 11 pl. (Voir N. Jahrb., 1888, t. 2 p. 330.)

2827. — Phylogenetische Betrachtungen, 13 p. (Biol. Centralbl., vol. VII, 1887, p. 391. — N. Jahrb., t. 1, p. 320.)

2828. **Döderlein, L. et Schumacher, E.** — Ueber ein diluviale Saugethierfauna aus dem Ober-Elsass. (Mitth. Com. Elsass-Lothringen, t. I, p. 123-136.)

2829. **Dollfus, G. F.** — Une coquille remarquable des faluns de l'Anjou, *Melongena cornuta*, Ag. sp. (*Pyrula*), 32 p., 4 pl. (Bull. Soc. d'Études scientif. d'Angers, 17° année, p. 25.)

2830. **Dollfus, G. et Dautzenberg, Ph.** — Descriptions de coquilles nouvelles des faluns de la Touraine. 27 p., 2 pl. (Journ. de Conchyl., t. 28, p. 243).

2831. **Dollo, L.** — *Iguanodontidæ* et *Camptonotidæ*. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 775.)

2832. — Note sur les ligaments ossifiés des Dinosauriens de Bernissart. (Arch. Biol. de Van Beneden, t. 7, fasc. 2, p. 240-265. 2 pl.)

2833. — Première note sur les Chéloniens oligocènes et néogènes de la Belgique, 38 p., 1 pl. (Bull. Mus. hist. nat. Belgique, t. V, 1888. — N. Jahrb., 1889, t. 1, p. 146.)

2834. — *Psephophorus*. (Ann. soc. scient. de Bruxelles, 1887, p. 139-176.)

2835. — Sur le crâne des Mosasauriens. (Bull. sc. France et Belgique, t. 1, n°s 1-3, p. 1-11, 1 pl. et 8 fig.)

2836. — Sur la signification de la crête occipitale de *Pteranodon*. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 79)

2837. — Sur l'humérus d'*Euclastes*, 1 p. (Id., t. 2, p. 107.)

2838. — *Aachenosaurus multidens*, 2 p. (Id., t. 2, p. 300.)

2839. — Sur le Genre *Euclastes*, 9 p. (A. S. G. Nord, t. 15, p. 114.)

2840. — On the Humerus of *Euclastes*, 7 p. 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 261.)

2841. **Dollo, L. et Buisseret, A.** — Sur quelques Paléchinides, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 958.)

2842. — Sur le crâne des Mosasauriens. (Bull. scient. Giard, 1888, p. 1-11, 1 pl.)

2843. **Dollo, L. et Storms, R.** — Sur les Téléostéens du Rupélien. (Zool. Anzeig., 1888, n° 279, p. 267. — Geol. Mag., t. 5, p. 364.)

2844. **Donnezan.** — Tortue géante fossile. Vertébrés du Pliocène supérieur du Roussillon, 1 p. (Ass. fr., Congrès de Toulouse, 1re partie, p. 273.)

2845. **Dorlodot, H. de.** — Sur les *Macrocheilus* d'Alvaux, 2 p. (Proc. verb., séances Soc. Géol. Belgique, 15 avril 1888, p. 116.)

2846. **Douvillé, H.** — Études sur les Caprines, 32 p., 4 pl., fig. (B. S. G. F., 3° série, t. 16, p. 699.)

2847. **Dreger.** — Die tertiären Brachiopoden des Wiener Beckens. (Beitr. Paläontol. Oesterr.-Ungarn, vol. VII, n°s 1, 2, p. 179-182, 3 pl.)

2848. **Dugès, Alfr.** — *Platygonus Alemanii*, n. sp. (La Naturaleza, 1887.)

2849. **Duncan, P. Martin.** — On some points in the anatomy of the *Temnopleuridæ*, 23 p. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 1, p. 109.)

2850. — On *Glyphastræa sexradiata*, Lonsdale sp., 1 p. (Id., t. 1, p. 160.)

2851. **Duncan, P. Martin, and Sladen, W. Percy.** — Objections to the genera *Pseudopygaulus*, Coquand, *Trachyaster*, Pomel and *Ditremaster*, Munier-Chalmas ; their species restored to *Eolampas*, Dunc. and Sladen, and *Hemiaster*, Desor, 10 p. (Id., t. 2, p. 327.)

2852. **Dunikowski.** — Ueber Permocarbon Schwämme von Spitzbergen, Stockholm, 1887, 2 pl. (Bih. V. A. H. vol. 21.)

2853. **Dupont, Ed.** — Sur les ossements de la faune Maëstrichtienne placés récemment dans les galeries du Musée Royal à Bruxelles. (Bull. Ac. Roy. Belgique, t. 14, n° 6, p. 706-710, 1886.)

2854. **East, G. E.** — Notes on fossil Conchiliology : *Planorbis*, 4 p. (Sc. Gossip, mars 1888, p. 56.) *

2855. **Eck, H.** — Bemerkungen über einige *Encrinus* Arten, 20 p. (Z. D G. G., t. 39, p. 540.)

2856. — Ein monströser *Sphærocrinus*, 2 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Verh., p. 110.)

2857. **Ellsworth Call, R.** — On a new post-pleiocene Limnaeid, 3 p. (American Geologist, t. 1, p. 146.)

2858. **Emery, C.** — Ueber die Beziehungen des Cheiropterygium zum Ichthyopterygium, 4 p. (Zool. Anz., 10, 1887, p. 185. — N. Jahrb. 1888, I, p. 463.)
2859. **Entz, G.** — Studien uber Protisten. Theil I : Entwicklung der Kennt. der Protisten, Buda-Pest. 1888, in-4°.
2860. **Etheridge, P.** —Catalogue of british Fossils (Fossils of the Brit. Islands stratigraphically and zoologically arranged), vol. I. Palaeozoic. Oxford, 1888, in-4° (1588 genres et 6022 espèces), 476 p.
2861. **Etheridge. R.** — Remains of *Plesiosaurus*. (Journ. and Proc. R. Soc. N. S. Wales, t. 21, p. 57.)
2862. — The invertebrate fauna of the Hawkesbury-Wianamatta series (beds above the productive coal-measures), 20 p., 2 pl. pal. (Mem. Geol. Surv. New-South-Wales, Palaeontology, n° 1.)
2863. — Additional evidence of *Ichthyosaurus* in the mesozoic rocks of N. E. Australia, and of *Plesiosaurus* in the mesozoic rocks of Queensland. (Linnæan Soc. New-South-Wales, 1888, p. 403, 2 pl.)
2864. — Description of Fish-remains from the Rolling Downs formation of N. Queensland, 1 pl. (Ibid., févr. 1888.)
2865. **Fairchild, H. L.** — Elephants, ancient and modern, etc. (Trans. Acad. Sciences, New-York, vol. IV. p. 29-24, 1888.)
2866. **Filhol, H.** — Etude sur les Vertébrés fossiles d'Issel (Aude), 188 p., 21 pl. (M. S. G. F., 3° série, t. 5, n° 1.)
2867. — Faune de Sansan. (Assoc. franç., Toulouse, 1re part., p. 265-267.)
2868. — Observations concernant les Mammifères fossiles d'Argenton. (Ass. Franç., Oran, 1re part., p. 198.)
2869. — Description de Mammifères fossiles du Quercy. (Bull. Soc. Philom. Paris, t. XII, p. 10-21.)
2870. — Description de quelques Mammifères nouveaux trouvés à Sansan (Gers). (Ibid., p. 24-33.)
2871. — Description d'une nouvelle espèce de Lophiodon (*Lophiodon leptorhynchus*). (Ibid., p. 33-35.)
2872. — Observations concernant la faune des Mammifères fossiles d'Argenton (Indre). (Ibid., p. 41-50)
2873. — Description d'un nouveau genre de Mammifères fossiles, 4 p. (Ibid., p. 55.)
2874. — Description d'un nouveau genre de Mammifères trouvé à Cesseras (Hérault), 2 p. (Ibid., p. 58.)
2875. — Caractères de la face du *Machairodus bidentatus*. (Ibid., p. 129-134.)
2876. — Description d'un nouveau genre de Pachydermes provenant des phosphates de chaux du Quercy. (Ibid., p. 143-148.)
2877. — Etude du squelette du *Cynohyænodon*. (Mémoires publiés par la Société Philomatique de Paris à l'occasion du centenaire de sa fondation, 1888, p. 179-193, pl. 2.)
2878. **Fischer, P.** — Sur le dermato-squelette et les affinités zoologiques du *Testudo perpiniana*, gigantesque tortue fossile du Pliocène de Perpignan, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 458.)
2879. **Fischer.** — On the occurence of *Elephas meridionalis* at Dewlish, Dorset, etc. (Q. J. G. S., vol. 44, 1888.)
2880. **Foord, A. H.** — Discovery of a Cirripede in Canadian Palaeozoic Rocks, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 480.)
2881. — Note on the Genus *Actinoceras*, with particular reference to specimens in the British Museum, showing the perforated apex of the Siphuncle, 3 p., fig. (Id., t. 5, p. 487.)
2882. — Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum. Part I, containing part of the suborder Nautiloidea, 344 p., 51 fig., in-8°, Londres.
2883. — On *Orthoceras* (*Endoceras*) *duplex*, Wahlenberg et auct., with descriptions of three new Species of *Endoceras* from the Ordovician of Sweden and Russia, contained in the British Museum. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 5, t. 20, p. 393.)
2884. — On the genus *Piloceras*, Salter, as elucidated by examples lately discovered in North America and in Scotland, 1 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 717.)
2885. **Foresti, L.** — Di una varieta di *Strombus coronatus*, Def. e di un altra di *Murex torularius*, Lk, del Pliocene di Castel-Viscardo (Umbria), 8 p., 2 pl. (Boll. Soc. geol. ital., t. 7, p. 27.)

2886. **Forir.** — Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. II. Etudes complémentaires sur les Crustacés (1 pl.); III. Bibliographie et tableau des Thoracostracés crétacés. (Mém. Soc. géol. Belg., t. XIV.)
2887. **Fornasini, C.** — Di alcune textularie plioceniche del Senese, 3 p., 1 pl. (B. S. G. ital., t. 7, p. 316.)
2888. — Tavola paleo-protistologica, Rome, 5 p., 1 pl. (Ibid.)
2889. — Minute forme di Rizopodi reticolari nella Marna pliocenica del Ponticello di Savena presso Bologna, 2 p., fig., Bologna.
2890. **Förste, A. F.** — The Clinton Group of Ohio. Part IV: Chemical and Stratigraphical Geology, and geographical Palæontology. Granville, U. S.; 10 p. (Bull. Denison. Univ.) (Parts I-III. 1885-87. 109 p. avec 5 pl.)
2891. — Notes on palaeozoic fossils, vol. I et II, 180 et 176 p., 28 pl., Granville U. S. (Ibid.)
2892. — Coal measure Bryozoa from Flint Ridge. Appendix 3 in Herrick : a sketch of the geological history of Licking Country (Ohio); Granville, U. S. (Ibid., t. 2, p. 77-88, pl. 7.)
2893. — Sections of fossils, 1 p. (Science, t. 11, p. 22.)
2894. — Notes on *Illaeni*, 4 p., 3 fig. pal. (Geol. and Nat. Hist. Survey of Minnesota, 15th Ann. Rept. for 1886, pt. VIII, 1887, p. 428.)
2895. **Forster, B. und Becker, H.** — Ueber Schildkrötenreste aus dem Unteroligocän des Sundgaues, 14 p., 2 pl. (Mitt. Com. Elsass-Lothringen, t. 1, p. 215.)
2896. **Forsyth-Major.** — Sur un gisement d'ossements fossiles dans l'île de Samos, contemporains de l'âge de Pikermi, 4 p. (C. R. Ac. Sc., 31 déc. 1888.)
2897. **Fowler, G. H.** — The anatomy of the Madreporaria, part IV, London, 1888, 18 p., 2 pl. (Quart. J. Microscop. Soc.)
2898. **Fraas, Eberhard.** — Ueber ein Ophiuren-Vorkommen bei Crailsheim, 2 p., 1 gr. sur bois. (N. Jahrb., 1888, I, briefliche Mittheilungen, p. 170.)
2899. — Über die Finne von *Ichthyosaurus*. (Jahr. d. Ver. Naturk. Württemb., 44e année, p. 280-303, 1 pl.)
2900. — Die Asterien des Weissen Jura von Schwaben und Franken mit Untersuchungen über die Structur der Echinodermen und das Kalkgeruste der Asterien, 2 pl. (Paleontographica, vol. 32, p. 227. — N. Jahrb. 1889, t. 1, p. 156.)
2901. **Fraipont, J.** — Une lingule nouvelle du Calcaire carbonifère de Visé. (*Lingula Konincki*.) (Ann. Soc. Géol. Belg., t. 15, p. CXLII, 1888.)
2902. — Une nouvelle Discine du Calcaire carbonifère inférieur, *Discina* (*Orbiculoïdea*) *multistriata*, n. sp. (Ibid., p. CLXII.)
2903. — Rapport sur un mémoire de M. Lohest intitulé : Recherches sur les poissons paléozoïques de Belgique. Poissons du Famennien. (Proc. Verb. Soc. Géol. Belgique, séance 15 avril 1888, p. 107-115.)
2904. **Frech.** — Ueber devonische Aviculiden und Pectiniden, 7 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 360.)
2905. **Fristedt.** — Bidrag till Kännedomem om de vid Sveriges vestra kust lefvande Spongiæ, Stockholm, 56 p., 4 pl. (Svenska Vit. Akad.)
2906. **Fritsch, A.** — Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens, vol. II, Fasc. 3 : die Lurchfische, Dipnoi. Nebst Bemerkungen uber silurische und devonische Lurchfische. Prag., 1888, folio, pp. 65-92, pl. 71-80.
2907. — Ueber einen fossilen Maikäfer (*Anomalites fugitivus*, Fritsch) aus den tertiären Süsswasserquartz von Nogent-le-Rotrou in Frankreich. (Sitzb. bohm. Ges. Wiss.)
2908. — Uber die Brustflosse von *Xenacanthus Decheni*, Goldf. (Zoolog. Anzeig., 1888, n° 273, p. 113.)
2909. **Gaudry, A.** — Sur les dimensions gigantesques de quelques mammifères fossiles, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 107, p. 309. — La Nature, 16e année, n° 808, p. 401.)
2910. — Présentation de son ouvrage : Les Ancêtres de nos animaux dans les temps géologiques, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 186.)
2911. — Présentation de l'*Actinodon*, 2 p. (Id., t. 16, p. 365.)
2912. — Sur une tortue gigantesque du Pliocène de Perpignan, 1 p. (Id., t. 16, p. 243.)
2913. — Les vertébrés fossiles des environs d'Autun, 90 p., 11 pl. (Mém. Soc. hist. nat., Autun, 1888.)
2914. — Sur les similitudes que plusieurs reptiles ont eues dans divers pays

du monde vers la fin des temps primaires, 4 p. (Congrès géol. internat., 3ᵉ session, Berlin, 1885, p. 1.)

2915. **Gaudry, A. et Boule, M.** — Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires, troisième fascicule : l'*Elasmotherium*, in-4°, 22 p., 4 pl. Paris.

2916. **Gauthier, V.** — Types nouveaux d'Echinides crétacés, in-8°, 8 p., 1 pl. (Ass. fr., Toulouse, p. 527, 1887.)

2917. **Geinitz, E.** — *Receptaculidae* und andere Spongien der mecklenbürgischen Silurgeschiebe, 7 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 17.)

2918. **Gerstäcker, A.** — Das Skelet des Döglings *Hyperoodon rostratus*, ein Beitrag zur Osteologie der Cetaceen und zur vergleichenden Morphologie der Wirbelsäule, 1887, Leipzig, in-4°, 175 p., 2 pl. (Voir N. Jahrb. 1888, t. 1, p. 333.)

2919. **Gill, Th.** — The primary groups of mail-cheeked Fishes, 3 p. (Amer. Naturalist, t. 22, p. 356.)

2920. — Some extinct Sclerodermes, 3 p. (Ibid., p. 446.)

2921. — The extinct Scleroderms, 3 p. (Id., t. 22, p. 828.)

2922. **Glass, N.** — On the principal modifications of the Spirals in the fossil Brachiopoda, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 77.)

2923. **Gosselet, J.** — Note sur quelques Rhynchonelles du terrain dévonique supérieur, 34 p., 3 pl. (A. S. G. Nord, t. 14, p. 188, 1887. — N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 157.)

2924. **Gottsche.** — Ueber die Molluskenfauna des Mitteloligocäns von Itzehoe 2 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 623.)

2925. — Die Molluskenfauna des Holsteiner Gesteins, 14 p.

2926. **Gourdon.** — Note sur les débris de Mammifères miocènes du Sud-Ouest. (B. S. G. F., t. 15, p. 735-738, 1887. — Bull. Soc. Ramond, 23ᵉ année, p. 139-144.)

2927. **Gourret, Paul.** — Recherches sur les Arachnides tertiaires d'Aix en Provence, 66 p., 4 pl. (Recueil zool. Suisse, t. 4, n° 3, 1887, p. 431. — N. Jahrb., 1888, t. 1, p. 344.)

2928. **Gourret et Roeser.** — Contribution à l'Etude des Protozoaires de la Corse, Gand, in-8°, 66 p., 3 pl. (Arch. Biologie Gand.)

2929. **Granger, A.** — Préparations des ossements fossiles, 1 p. (Naturaliste, 1ᵉʳ mars 1888.)

2930. **Greppin, Ed.** — Description des fossiles de la grande Oolithe des environs de Bâle, p. 1 à 137, pl. 1 à 10. (Mém. Soc. pal. Suisse, vol. xv, 1888).

2931. **Gruber.** — Ueber einige Rhizopoden aus dem Genneser Hafen 1888, pl. (Berichte der Natur. Gesel. Freiburg.)

2932. — Enumerazione dei Protozoi raccolti nel porto di Genova, Gênes, 1888, 19 p. (Ann. Mus. Civ.)

2933. **Gümbel, v.** — Ueber die Natur und Entstehungsweise der Stylolithen, 2 p. (Z. D. G. G., t. 40, p. 187.)

2934. **Gürich.** — Vorlegung von paläontologischen Neuigkeiten aus Oberschlesien, 7 p. (65ᵗᵉʳ Jahresb. d. Schlesischen Ges. f. vaterl. Cultur für 1887, p. 222.)

2935. — Recente und fossile Conchylien aus Afrika, 5 p. (Id., p. 246.)

2936. — Ueber *Podocrates* und *Homarus* aus dem Mitteloligocän von Itzehoe, 1 pl. (Mitth. aus d. miner. Inst. der Univ. Kiel, t. 1, n° 1.)

2937. **Häckel, E.** — Die Radiolarien, eine Monographie, Part. III et IV, Berlin, in-f°. (Partie I en 1862, Partie II en 1887) 62 p., 42 pl. coloriées.

2938. **Hoessler, R.** — Les foraminifères des marnes pholadomyennes de Saint-Sulpice, 12 p. (Bull. Soc. Sc. nat., Neuchatel, t. 16, p. 74 et 238.)

2939. **Hall, James.** — Geological Survey of the State of New-York. Paleontology, vol. VII : Trilobites and other Crustacea of the Oriskany, Upper Helderberg, Hamilton, Portage, Chemung and Catskill groups, LXIV-278 p., 36+17 pl.

2940. — Descriptions of new species of Fenestellidae of the Lower Helderberg, New-York, in-8°, fig. (Trustees Report New-York State Museum nat. history for 1888.)

2941. **Hall, J. and Clarke.** — Geological Survey of state of New-York, Paleontology VII : Trilobita and other Crustacea of Oriskany, Helderberg, Hamilton, etc., in-4°, 236 p., 45 pl. — Suppl., part II, vol. v, 42 p. (Pteropoda, Cephalopoda, Annelida) Plates 114 to 126. Albany.

2942. **Hall, J. and Simpson, G. B.** — Paleontology of New-York, vol. VI :

Corals and Bryozoa, Albany (1887), in-4° (Helderberg and Hamilton Groups), 298 p., 67 pl.

2943. **Handmann, P. R.** — Die fossile Conchylienfauna von Leobersdorf im Tertiärbecken von Wien, 47 p., 8 pl., Münster, 1887.

2944. — Die Neogenablagerungen des Œsterreichischen-Ungarischen Tertiärbeckens; Münster, 71 p., 8 pl.

2945. **Hauer, von.** — Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo, 8 pl. (Denkschr. Akad. Wissens. Wien, vol. LIV, 1887. — N. Jahrb. 1888, II, p. 146.)

2946. **Heilprin, Angelo.** — The Miocene Mollusca of the State of New-Jersey, 9 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1887, p. 397.)

2947. — Geological Evidences of Evolutions, a popular exposition of facts bearing upon the Darwinian Theory. Philadelphia, 1888, in-12, 100 p., with illustr.

2948. **Hicks, Henry.** — On the Cae Gwyn Cave, North Wales (with 5 woodcuts). (Q. J. G. S., 1888, p. 561,577.)

2949. **Hill, H.** — A description of a *Scaphites* found near Cape Turnagain, 2 p. (Trans. and Proc. New-Zealand Instit., t. 19, p. 387.)*

2950. **Hincks.** — Polyzoa of St-Lawrence, London in-8°. (Ann. Mag. Nat. Hist., Serie VI, I, p. 214-217, 2 pl.)

2951. **Hinde, G. Q.** — On two New Species of *Uruguaya*, Carter, with remarks on the genus (Sponges), 12 p., 1 pl. (Ann. and Mag. Nat. Hist. Juin 1888.)

2952. — On the history and characters of the genus *Septastrea*, d'Orbigny (1849) and the identity of its Type Species with that of *Glyphastrea*, Duncan (1887). — Observations de MM. Judd, Foord, Etheridge, Woodward, 28 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 200, et Geol. Mag., dec. 3. t. 5, p. 137.)

2953. — On Chert and Siliceous Schists of the Permo-Carboniferous strata of Spitzbergen and on the Characters of the Sponges therefrom, 12 p., 1 pl. (Geol. Mag. dec. 3, t. 5.)

2954. — Notes on the Spicules described by Billings in connection with the structure of *Archeocyathus Minganensis*, 3 p. (Ibid., p. 226.)

2954 *bis*. **Hittcher, K.** — Untersuchungen von Schädeln der Gattung *Bos* unter besonderer Berücksichtigung einiger in ostpreussichen Torfmooren gefundener Rinderschädel, inaug. Dissert., in-8°. 150+25 p., Königsberg.* (Analyse in N. Jahrb., 1889, t. 1, p. 297.)

2955. **Hofmann, A.** — Beiträge zur Kenntniss der Säugethiere aus den Miocänschichten von Vordersdorf bei Wies in Steiermark, 6 p., 1 pl. (Jahrb. G. R. A., t. 38, p. 77.)

2956. **Holm, G.** — Om förekomsten of en Cruziana i öfversta Olenidskiffern vid Knifvinge i Vreta Kloster socken i Ostergötland (G. F. F., vol. 9, 1887, p. 411. — N. Jahrb. 1888, II, p. 486.)

2957. — Om *Olenellus Kjerulfi*, Lindst. 30 p., 2 pl. (G. F. F. t. 9, 1887. — N. Jahrb., 1888, t. 2 p. 486.)

2958. **Howchin.** — Additions to the knowledge of the carboniferous foraminifera, London, -8°, 165 p., 2 pl. (Journal Microscop. Soc.)

2959. **Howorth, Henry.** — Were the Elephant and Mastodon Contemporary in Europe? (Nature, t. 37, p. 463, 1888).

2960. **Hubbard, O. P.** — Tooth of Mastodon. (Transact. Acad. of Sc. New-York, VII, p. 248.)

2961. **Hulke, J. W.** — Supplementary Note on *Polacanthus Foxii*, describing the dorsal Shields and some parts of the Endoskeleton, imperfectly known in 1881, 5 p. (Phil. Trans. R. Soc., t. 178 B, p. 169.)

2962. — On the skeletal anatomy of the mesosuchian Crocodiles. (Zool. Soc. London, 20 nov. 1888.)

2963. **Hughes, Mrs Mckenny.** — On the Mollusca of the Pleistocene Gravels in the Neighbourhood of Cambridge, 15 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 193.)

2964. **Hutton, F. W.** — On a trilobite from Reefton, New-Zealand, new to Australasia. (Proc. Linnean Soc. New-South-Wales, ser. 2, t. 2, p. 257.)*

2965. **Inostranzeff, A.** — *Dactylodus rossicus*, sp. nov., 14 p., 1 pl. (Trav. Soc. Nat. St-Pétersbourg, t. 19, p. 15. En russe, résumé en allemand. — Analysé par Lœwinson-Lessing, in P. V. Soc. belge Géol., t. 2, p. 90.)

2966. **Irelan, W.** — Seventh Annual Report of the state Mineralogist of Cali-

fornia (with a catalogue of Californian Fossils by J. C. Cooper) Sacramento 1888, 315 p.

2967. **Jaccard, A.**— Sur les vertébrés Œningiens du Locle. (Compt. rend. Soc. Hist. Nat. de Neuchâtel, 24 fév. 1887.)

2968. — Sur quelques espèces nouvelles de Pycnodontes du Jura Neuchâtelois, 4 p. (Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel, t. 16, p. 41 et 250.)

2969. — Sur les animaux vertébrés fossiles de l'étage Œningien du Locle, 6 p. (Id., p. 52 et 214.).

2970. — Notice sur les Vertébrés Œningiens du Locle. (Arch. des Sc. Nat. (3) XVIII, p. 327, 1887.)

2971. **Jackson, Rob. T.** — The development of the Oyster with remarks on allied genera, 20 p., 4 pl. (Boston Soc. Nat. Hist. vol. XXIII, p. 531, 4 Avril 1888.)

2972. **James, J. F.** — Sections of fossils, 1 p. (Science, t. 11, p. 50.)

2973. — *Monticulipora*, a coral and not a polyzoon, 7 p. (The American Geologist, t. 1, p. 386.)

2974. **James, J. F. and James, U. P.** — On the Monticuliporoid corals of the Cincinnati group with a critical revision of the species, 1 p. (Proc. Amer. Ass., 36th meeting p. 223.)

2975. **Jentzsch.** — Über den Seehund des Elbinger Yoldiathones. (Z. D. G. G. 1887, p. 496.)

2976. **Joliet, L.** — Etudes anatomiques et embryogéniques sur le *Phyrosoma giganteum* et sur la faune des Bryozoaires de Roscoff et de Menton, 116 p., 5 pl.

2977. **Jones, T. Rupert.** — Notes on the Paleozoic bivalved Entomostraca, nº XXVI : On some Silurian Ostracoda from Gothland, 17 p., 2. pl. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 1, p. 395.)

2978. — Notes on the Paleozoic Bivalved Entomostraca, nº XXVI : On some new Devonian Ostracoda, with a note on their geological position, by G. F. Whidborne, 5 p., 1 pl. (Ibid Octobre 1888, p. 295.)

2979. — Ostracoda from the Weald Clay of the isle of Wight, 6 p., fig. (Geol. Mag., dec 3, t. 5, p. 534.)

2980. **Jones, R. and Sherborn, C. D.** — On some Ostracoda from the Fuller's earth, Oolite and Bradford clay, 29 p., 5 pl. (Proc. Bath Nat. Hist. and Antiq. F. Club. vol. 6, 1888, p. 249.)

2981. **Jones, R. and Woodward, H.** — On some Scandinavian Phyllocarida, 4+6 p., 1+1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 97 et 145.)

2982. — An undescribed Carboniferous Fossil, 3 p. (Id., t. 5, p. 453.)

2983. — Monograph of the British Palæozoic Phyllopoda (Phyllocarida, Pack) Part. I : *Ceratiocaridæ*, 72 p., 12 pl. (Paleontographical Soc., 1888, vol. 41.)

2984. **Joyeux-Laffuie, J.** — Description du *Delagia Chætopteri*, type d'un nouveau genre de Bryozoaire, 20 p., 1 pl. (Arch. Zool. expérim.)

2985. **Jukes-Browne, A. J.** — Palæontological nomenclature, 3 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 236.)

2986. — The nomenclature of Ammonites, 1 p. (Id., t. 5, p. 383.)

2987. **Jullien, J.** — Mission scientifique du cap Horn, Zoologie : Bryozoaires. Paris, in-4º, 92 p., 15 pl.

2988. — Sur la sortie et la rentrée du polypide dans les zoëcies, Paris, gr. in-8º (Bull. Soc. Zool. France, p. 67-68).

2989. **Katzer, F.** — Spongieuschichten im mittelböhmischen Devon (Hercynien) 11 p., 1 pl., Wien.

2990 **Keyes, C. R.** — On the Fauna of the Lower Coal-Measures of central Iowa, 25 p., 1 pl. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1888, p. 222.)

2991. — Descriptions of two new Fossils from the Devonian of Iowa, 2 p., 1 pl. (Ibid., 1888, p. 247.)

2992. — On some Fossils from the lower Coal-Measures at Des Moines, Iowa, 6 p. (American Geologist. t. 2, p. 23.)

2993. — The sedentary habits of *Platyceras*, 4 p. (Amer. Journ., t. 36, p. 269.)

2994. — On the Attachment of *Platyceras* to Palæocrinoids and its effects in modifying the form of the Shell, 13 p., 1 pl. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 25, p. 231.)

2995. **Kiesow, J.** — Ueber Gotländische Beyrichien, 16 p., 2 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 1.)

2996. **Kilian, W.** — Note sur quelques espèces nouvelles ou peu connues du Crétacé inférieur, 2 p. (B. S. G. F., 3me série, t. 16, p. 435.)
2997. — Sur quelques fossiles du Crétacé inférieur de la Provence, 29 p., 5 pl. pal. (Id., t. 16, p. 663.)
2998. **Kirkpatrick.** — Polyzoa of Mauritius, London, in-8°. (Ann. Mag. nat. history, Serie VI, vol. I, p. 72-85, 4 pl.)
2999. — Polyzoa from Port-Philippe, London in-8° (Ibid., t. 2, p. 12-21, 1 pl.)
3000. **Kittl, E.** — Fossilien aus dem neogenen Sande von Ottakring, 1 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 94.)
3001. **Kobelt.** — *Murex fusulus*, Brocchi, 5 p. (Jahrb. Deutsche malak. Ges. Frankfurt a. M., t. 14, p. 120.)
3002. **Koby.** — Monographie des Polypiers Jurassiques de la Suisse, Partie VIII, 56 p., 12 pl. (Mém Soc. Paléont. Suisse, vol. 15, p. 401).
3003. **Koch.** — Neue Daten zur Kenntniss der diluvialen Fauna der Gegend von Klausenburg (en hongrois et en allem.) 1888, 7 p., 1 pl. (Klausenburg, Orv. term. Ertes. 13e année).
3004. **Koken, E.** — Neue Untersuchungen an tertiären Fischen-Otolithen, 32 p., 3 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 274.)
3005. — Ueber die Miocänen Säugethier-Reste von Kieferstädtl in Oberschlesien und über *Hyænarctos minutus* (Schlosser M. S.) p. 44-49, fig. 1 et 2. (Sitzb. Ges. Naturforschender Freunde, Berlin, 1888.)
3006. — *Eleutherocercus*, ein neuer Glyptodont aus Uruguay. (Abh. Akad. Wissens. Berlin, 1888, p. 1-28, pl. I et II.)
3007. **Kolbe, J.** — Zur Kenntniss von Insektenbohrgängen in fossilen Hölzern, 7 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 131.)
3008. **Kolesch, K.** — Ueber *Eocidaris Keyserlingi*, Gein., 27 p., 1 pl. Iena. (Zeitsch. fur Naturw., vol. XX, 1887. — N. Jahrb., 1888, t. 1 p. 126.)
3009. **Koninck, L. G. de.** — Faune du calcaire carbonifère de la Belgique, 6me partie, Brachiopodes; in-folio, x-154 p., atlas de 37 pl. (Annales Musée d'Hist. nat. de Belgique, t. 14.)
3010. **Korensky, J.** — Neue osteologische Funde in der St-Prokopihöhle (en bohémien). (Monatl. Mitth. d. Ges. d. Wiss. in Prag, 1888, p. 30.)
3011. **Kusta.** — Annelidenreste aus der Steinkohlenformation bei Rakonitz, Prag, 1888 (en Tchèque, résumé en Allemand) 4 p., 1 pl. (Sitzb. böhm. Ges. Wissens., année 1887.)
3012. **Lahusen, J.** — Ueber die russischen Aucellen, 46 p., 5 pl. (Mém. Com. Géol. St-Pétersbourg, t. 8, n° 1.)
3013. **Lambert, J.** — Note sur un nouveau genre d'Echinide de la craie de l'Yonne, 12 p. (Bull. Soc. Sc. hist. et nat. de l'Yonne, t. 42, p. 4.)
3014. **Landois, H.** — Ueber einen ungewöhnlich grossen *Ammonites Coesfeldiensis*, Schl., 2 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 612.)
3016. **Lapparent, de.** — Fossiles caractéristiques des terrains sédimentaires; 3e partie; Fossiles secondaires, 1888, 12 pl.
3017. **Larrazet.** — Le *Steneosaurus* de Parmilieu, 8 p., 2 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 17, p. 8.)
3018. **Laville, A.** — Description d'une nouvelle espèce fossile du genre *Galeodа*, 6 p., fig., (Journ. Conch., 3e série, t. 28, p. 330.)
3019. **Le Conte, Joseph.** — Evolution and its relation to religious thought. New-York, Appleton and Co.
3020. **Leidy, J. M. D.** — Fossil bones from Florida, 2 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1887, p. 309.)
3021. — On a fossil of the *Puma*. (Ibid., 1888, p. 9-11.)
3022. **Lemoine, V.** — Sur l'ensemble des recherches paléontologiques faites dans les terrains tertiaires inférieurs des environs de Reims. (C. R. Ac. Sc., 1887.)
3023. — Sur quelques mammifères carnassiers recueillis dans l'Eocène inférieur des environs de Reims, 2 p. (Ibid., t. 106, p. 511.)
3024. **Lindström.** — List of the fossil Faunas of Sweden: Cambrian and lower Silurian, 1888, Stockholm, 24 p. Publié par le Pal. dept. of the Swed. State Museum.
3025. — On the Genus *Ascoceras*, Barrande, 3 p., fig. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 532.)
3026. **Lister.** — On some points in the natural history of *Fungia*. (Quart. J. Microsc. Soc. part. 115.)

3027. **Llerena, J.** — Un Ensayo sobre la Historia geologica de las Pampas Argentinas. (Ann. Soc. Argent., 1887, p., 34-48.)
3028. **Lobley, J. Logan.** — On Palæozoic Arcidœ, 21 p. (Proc. Geol. Assoc. t. 10, p. 385.)
3029. **Lohest, M.** — Recherches sur les poissons des terrains paléozoiques de Belgique; poissons des psammites du Condroz, Famennien supérieur; résultats géologiques fournis par l'étude des poissons paléozoiques de Belgique, 92 p., 11 pl. pal. (Mém. Soc. Géol. Belgique, t. 15, p. 112.)
3030. — Découverte du plus ancien amphibien connu et de quelques fossiles remarquables dans le Famennien supérieur de Modave. Notice préliminaire, 7 p. (Proc. Verb. Soc. Géol. Belgique, 15 Avril 1888, p. 124.)
3031. **Lomas, J.** — On the Occurrence of internal calcareous spicules in Polyzoa. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 211.)*
3032. **Loriol, P. de.** — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. Echinodermes, dernière partie : Echinides irréguliers ou endocycles. 54 p., 12 pl. (Mém. Com. géol. du Portugal.)
3033. — Sur les Echinides crétacés du Portugal, in-8°, 3 p. (Ass. fr. Toulouse, 2e partie, p. 515.)
3034. — Paléontologie française; terrain jurassique : Crinoïdes, t. 11, feuilles 19 à 27, pl. 196 à 215.
3035. — Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola (P. Choffat) : Echinides; in-4° 20 p., 3 pl. (Mém. Soc. Phys. Genève, 1888, t. 30, n° 2)
3036. — Notes pour servir à l'étude des Echinodermes, 2e fascicule. in-8°, 43 p., 4 pl. (Rec. Soc. zool. Suisse, IV, n° 3, 1887.)
3037. — Etudes sur les mollusques des couches coralligènes de Valfin ; Acéphales et Brachiopodes, 3e et dernière partie, p. 225-369, pl. 24-37 (Mém. Soc. pal. Suisse, vol. XV, 1888.)
3038. **Loven, Sv.** — On a recent form of the *Echinoconidæ*, 16 p., 2 pl. (Bih. V. A. H., vol. 13, n° 10, 14 I éc. 1887.)
3039. — On the species of Echinoidea described by Linnœus in his work : Museum Ludovicœ Ulricæ, in-8°, 185 p., 9 pl. (Acad. Suéd. Sc. 1887.)
3040. **Lund, P. V.** — E Museo Lundii. En Samling af afhandlinger om de i det indre Brasiliens Kalkstenhuler af P. v. Lund udgravede Dyre og Menneskeknogler. Bind I : Afhandlinger af J. Reinhardt, O. Winge, H. Winge, C. F. Lütken og S. Hansen. Avec résumés en français. Copenhague, 1888. in-4° av. 14 pl. cart.
3041. **Lundgren, Bern.** — Om Sveriges Kritfauna. Nagra anteckningar. 6 p. (O. V. A. H., 1888, n° 4, p. 225.)
3042. — List of the fossil Faunas of Sweden. in-8° : III, Mesozoic, 1888, 20 p. (publié par le Pal. dept. of the Swed. State Museum.)
3043. — Anmärkningar om Permfossil från Spetzbergen, Stockholm 1888, in-8° 27 p., 1 pl.
3044. **Lydekker, R.** — On the skeleton of a Sauropterygian from the Oxford clay, near Bedford (Ann. of. nat. hist., 6e série, t. 1, p. 119-120.)
3045. — Note on the Nomenclature of three genera of fossil Mammalia. (Ibid., 1888, p. 304.)
3046. — Note on a new Wealden Iguanodont (*Iguanodon Dawsoni*) and other Dinosaurs. (Q. J. G. S. t. 44, p. 46-60, 1 pl. et fig.)
3047. — On the Skeleton of a Sauropterygian from the Oxford Clay, near Bedford. — Observations de MM. Hulke, Scott, 2 p. (Ibid., Proc., p. 89, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 330.)
3048. — British Museum Catalogue of Fossil Reptilia and Papers on the Enaliosaurians, 3 p. (Geol. Mag., t. 5, p. 451.)
3049. — Notes on tertiary Lacertilia and Ophidia, 4 p. (Ibid. t. 5, p. 110.)
3050. — Note on the Classification of the Ichthyopterygia, with a notice of two, new species, 6 p. (Id., t. 5, p. 309.)
3051. — Notes on the Sauropterygia of the Oxford and Kimmeridge Clays, mainly based on the collection of Mr Leeds at Egebury, 7 p. (Id., t. 5, p. 350.)
3052. — Siwalik Mammalia, Suppl. I, 6 pl. (Paleont. indica, série X, vol. IV Part I, 1886. — N. Jahrb. 1888, II, p. 136.)
3053. — Eocene Chelonia from the Salt Range, 7 p., 2 pl. (Mem. Geol. Survey India, in-4°, ser. X, t. 4. part. III.)
3054. — The fossil Vertebrata of India. (Rec. Geol. Surv. India, XX, p. 51-80, 1887.)

3055. — Notes on indian fossil Vertebrates : I, The ulna of *Hyaenarctos*; II, *Massospondylus*, from the Karoo and Gondwana Systems, 4 p. fig. (Id., t. 21, p. 145.)
3056. — Catalogue of the Fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum, Part 1, Londres 1888, 309 p.
3057. **Malagoli, M.** — Fauna miocenica di foraminiferi del vecchio castello di Baiso, 8 p., 1 pl. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 6, p. 517.)
3058. — Foraminiferi pliocenici di Ca di Roggio nella Scandianese, (Reggio-Emilia), 30 p., 1 pl. pal. (Ibid., t. 7, p. 367.)
3059. — Il calcare di Bismantova e i suoi fossili microscopici. (Ibid.)
3060. — Descrizione di alcuni foraminiferi del Tortoniano di Montegibbio. (Ibid.)
3061. — Note paleontologiche sopra un *Ostragonium* e una *Chirodota* del Pliocene. (Ibid.)
3062. **Malaise, C.** — Sur les schistes noirs de Saint-Bernard, 2 p. (Proc. Verb. Soc. Géol. Belgique, Séance du 19 février 1888, p. 70.)
3063. — Sur la présence de *Dictyonema sociale* à La Gleize. (Id., p. 71.)
3064. **Malet, H. P.** — Were the Elephant and Mastodon contemporary in Europe ? (Nature, t. 37, p. 489.)
3065. **Mallada, L.** — Sinopsis paleontologica de España; Crétacé; 8 planches pal. (Bol. Com. Mapa geol. España, t. 12.)
3066. — Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en Espana, t. III, Terreno mesozoico (Cretaceo inferior), XIX-171 p., 20 pl. (Ibid. t. 14.)
3067. **Malloizel.** — O. Heer. Bibliographie et tables iconographiques. Précédée d'une notice biographique de O. Heer, par M. Zeiller (Mammifères figurés dans « Die Urwelt der Schweitz »). — Liste des insectes fossiles décrits par Heer) 176 p., portrait de Heer.
3068. **Marcou, J. B.** — Review of the progress of North American palæontology for the year 1886. (Amer. Natur. 1887, p. 532.)
3069. — Idem for the year 1887. (Ibid. XII, p. 679-691, 1888).
3070. **Marenzeller.** — Ueber einige japanische Turbinoliden, Wien, 8 p. (Hof Museum, III, nº 1.)
3071. **Mariani, E.** — Foraminiferi del calcare cretaceo del Costone di Gavarno in Val Seriana, 10 p, 1 pl. (B. S. G. ital., t. 7, p. 283.)
3072. — Foraminiferi delle marne plioceniche di Savona, Milan, in-8°. (Atti. Soc. Ital. Sc. nat.)
3073. — Foraminiferi della collina di S. Colombano Ladigiano. (Rend. Istit. Lomb., t. 21, fasc. 10-11, Milano.)
3074. **Marr, J. E. and Nicholson, H. A.** — The Stockdale Shales, with description of the fossils, 79 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 654, 1888.)
3075. **Marsh, O. C.** — Notice of a new genus of Sauropoda and other new Dinosaurs from the Potomac formation (Amer. Journ. t. 35, p. 89-94, av. pl.)
3076. — Notice of a new fossil Sirenian from California, 3 p. (Id., t. 35, p. 97.)
3077. — Appendix : Horned Dinosaurs from the Cretaceous, 2 p., 1 pl. (Id., t. 36, p. 477.)
3078. — The Skull and dermal Armour of *Stegosaurus*, 5 p., 3 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 11.)
3079. **Marshall, W.** — Entwickelungsgeschichte palœolitischer Amphibien. (Humboldt, 6° année, 8° part. p. 298-299, 1 fig.)
3080. **Martin, K.** — Ein *Ichthyosaurus* von Ceram, 16 p., 1 pl. (Samml. Geol. R. Mus. in Leiden, ser. I, t. 4, p. 70)°
3081. — Neue Wirbelthierreste von Pati-Ajam auf Java (Palæontologie van Nederlandsch-Indië, Verhandeling n° 24), 29 p., 2 pl. (Id., p. 87. — Jaarb. van het Mijnwezen in Nederl. Oost Indië, 1888, wetensch. ged., p. 20.)
3082. — Ueber das Vorkommen einer Rudisten führenden Kreideformation in südöstlichen Borneo, 1 pl. (Beitr. Geol. Ost-Asiens und Australiens, vol. IV, fasc. 4. Leiden, 1888.)
3083. — Notiz über den angeblich fossilen, menschlichen Unterkiefer vom Caberge bei Maästricht. (Verslagen en Mededeelingen der K. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam (Afd. *Naturk.*, 3de Reeks., Deel V, p. 435-440, pl. 1.)
3084. **Matthew, G. F.** — Illustrations of the fauna of the St-John Group. N° IV : Part. I. Description of a new species of Paradoxides (*Paradoxides regina*). Part II. The smaller Trilobites vith eyes (*Ptychoparidæ* and *Ellipsocephalidæ*), 52 p., 3 pl. pal. (Proc. and Trans. R. Soc. Canada, t. 5, Section IV, p. 115.)

3085. — On the cambrian faunas of Cape Breton and Newfoundland. (Trans. Roy. Soc. Canada. 1886, p. 147-157. — N. Jahrb. 1888, t. I, p. 315.)
3086. — Discovery of a Pteraspidian Fish in the Silurian Rocks of new Brunswick. (Canad. Rec. of Sc., vol. II, 1886, p. 251, 1887, p. 323. — N. Jahrb., 1888, t. I, p. 468.)
3087. — Notice of a new Genus of Silurian Fishes. (Bull. nat. Hist. Soc. of New-Brunswick, 1887, p. 69.)*
3088. — On *Psammichnites* and the early Trilobites of the Cambrian Rocks in Eastern Canada, 9 p. (The American Geologist, t. 2, p. 1.)
3089. **Maurer, Fried.** — Ueber Sandberger's Gattung *Actinodesma*, *Bellerophon trilobatus*, Sowerby bei Sandberger und *Avicula crenato-lamellosa*, Sandberger, 9 p., 1 pl., (N. Jahrb., 1888, t. 2, p. 58.)
3090. **Mayer-Eymar.** — Zwölf neue Arten aus den unteren Londinian des Monte Postale bei Vicenza, 7 p. (Vierteljahrsschrift der Zürcher naturf. Ges., t. 33, N° 2.)
3091. — Drei neue *Spondylus* aus dem unteren Parisian der Schweiz. (Ibid., t. 33, p. 65.)
3092. — Douze espèces nouvelles du Londinien inférieur de Monte-Postale (Vicentin) 7 p., 1 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 197. — P. v. id., t. 2, p. 213.)
3093. — Trois spondyles nouveaux du Parisien inférieur de la Suisse, 3 p. (P. v. Soc. belge Géol. t. 2, p. 183.)
3094. — Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires inférieurs (suite), 9 p., 1 pl. (Journ. de Conchyologie, 3ᵉ série, t. 28, p. 320.)
3095. **Melvill, J. Cosmo.** — Notes on the subgenus *Cylinder* (Montfort) of *Conus* 14 p. (Mem. Manchester phil. Soc. vol. 10, 1887, p. 76.)
3096. **Meneghini, G.** — Paleontologia dell'Iglesiente in Sardegna; fauna cambriana, Trilobiti, 49 p., 7 pl. pal. (Mem. p. servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia, t. 3, N° 2, p. 1.)
3097. **Menzbier, M. von.** — Vergleichende Osteologie der Pinguine in Anwendung zur Haupteintheilung der Vögel, 105 p., 1 pl. (Bull. Soc. Nat. Moscou 1887, N° 2. — N. Jahrb., 1888, t. 1., p. 333.)
3098. **Meunier, Stan.** — La tortue monstre de Perpignan, 2 p. (La Nature, 16ᵉ année, p. 199.)
3100. — Examen paléontologique du Calcaire à Saccamina de Cussy-en-Morvan, Autun, in-8°, 8 p., 1 pl.
3101. **Meyer, G.** — Die Korallen des Doggers von Elsass-Lothringen, 44 p., 6 pl. (Abh. z. geol. Specialk. v. Elsass-Lothringen, t. IV. N° 5.)
3102. **Meyer, Otto.** — On miocene Invertebrates from Virginia, 10 p., 1 pl. (Proc. Amer. Phil. Soc., t. 25, p. 135.)
3103. — Upper tertiary Invertebrates from west side of Chesapeake bay (Proc. Ac. nat. sc. Philadelphia, 1888, p. 170.)
3104. — Bibliographical Notes on the two books of Conrad on tertiary Shells, 2 p. (Amer. Nat. t. 22, p. 726.)
3105. **Miller, S. A.** — A new genus of crinoids from the Niagara Group, 2 p. (The American Geologist, t. 1, p. 263.)
3106. **Millett, F. W.** — Notes on the fossil foraminifera of the St. Erth clay pits. — Additional notes, etc. 4 et 5 p, (Trans. G. S. Cornwall, vol. 10, 1887, p. 213, 222.)
3107. **Minoglio, G.** — Scoperte di un fossile (*Mastodon longirostris*), in valle Andena, Asti. Torino.
3108. **Mitchell, J.** — On some new Trilobites from Bowning, N. S. W., (Proc. Linnean Soc. New South Wales, ser. 2, t. 2, p. 435.)
3109. — On a new Trilobite from Bowning, (Id. t. 3, p. 397.)
3110. **Mivart, G.** — Possibly Dual Origin of the Mammalia. (Proc. Royal Society London, XLIII, p. 372-379.)
3111. **Mixer, F. and Williams, H. U.** — Fish remains from the corniferous, near Buffalo, 84 p., (Bull. Buffalo Soc. Nat. Hist., t. 5, n° 2.)
3112. **Mojsisovics, E. v.** — Ueber einige arktische Trias Ammoniten des Nördlichen Sibirien, St-Petersbourg, 21 p., 3 pl.
3113. — Arktische Triasfaunen, 6 p. (Congrès géol. internat., 3ᵐᵉ session, Berlin, 1885, p. 5.)
3114. — Ueber einige japanische Trias-Fossilien, 16 p., 4 pl. (Beitr. zur Paläontologie Œsterreich-Ungarns u. des Orients, t. 7, p. 163.)
3115. **Moreels, L.** — Note sur *Conularia Destinezi*, ptéropode nouveau du

houiller inférieur (phtanites) d'Argenteau, 3 p. (Proc. Verb. séances Soc. géol. Belgique, séance 15 avril 1888, p. 122.)
3116. **Moreno, Francisco P.** — Museo La Plata, Informe preliminar de los progresos del Museo durante el primer semestre de 1888. (Boletin del Museo La Plata, p. 3-35.)
3117. **Morlet, L.** — Catalogue des coquilles fossiles recueillies dans quelques localités récemment exploitées du Bassin de Paris et description des espèces nouvelles, 85 p., 3 pl. (Journ. d. Conchyliologie, t. 28, p. 136.)
3118. — Diagnosis generis novi Molluscorum fossilium. (Ibid., t. 28, p. 220.)
3119. — Description d'un genre nouveau de Mollusques fossiles de la famille des Ringiculidæ, 2 p. (Id., t. 28, p. 329.)
3120. **Morton, G. H.** — Early Life on the Earth. (Proc. Liverpool Geol. Soc., t. 5, p. 209.)*
3121. — Note on the Carboniferous Limestone Fishes of North Wales. (Id., t. 5, p. 243.)
3122. **Moussaye, de la.** — Sur une dent trouvée dans le Fuller's de Leulinghen (fig.). (Naturaliste, 15 oct. 1888.)
3123. — Les Dinosauriens et le Transformisme, in-8°, 8 p.
3124. — [Observations sur les Dinosauriens], 1 p. (B. S. G. F., 3° série, t. 16, p. 692.)
3125. **Müller, A.** — Die antetertiären Vorfahren unserer Vögel, 15 p. (Journ. f. Ornithologie Berlin, t. 34, p. 555.)*
3126. **Munier-Chalmas.** — [Note sur les Rudistes], 2 p. (B. S. G. F., 3° série, t. 16, p. 819.)
3127. **Naumann, E.** — Fossile Elephantenreste von Mindanao, Sumatra und Malakka, in-4°, 11 p., 1 pl. (Abhandl. und Berichte des k. Zool. und Anthropol. Ethnogr. Museum zu Dresden (1886-87), 1888, n° III.)
3128. **Nehring, A.** — Ueber den Charakter der Quartärfauna von Thiede bei Braunschweig, 33 p. (Neues Jahrb., Jahrg. 1889 (1888), t. 1, p. 66.)
3129. — Ueber die Form der unteren Eckzähne bei den Wildschweinen, sowie ueber das sog. Torfschwein, *Sus palustris*, Rüt., 7 p. (Sitzb. Ges. naturf. Freunde. Berlin, 1888, p. 9.)
3130. — Ueber die Diluvialfaunen von Westeregeln und Thiede. (Ibid., p. 39-44.)
3131. **Nemes, F. D.** — Palaeontologische Studien ueber das Siebenburgische Tertiär, 10 p., en hongrois, 4 p. en allem., 1 pl. (Klausenburg, Nat. med. Mitth. 1888.)
3132. — Fauna der mediterraneen Schichten von Bujtur, 3 p. (Revue Siebenb. Museumvereins Klausenburg, t. 10, p. 118.)*
3133. — Paläontologische Studien über das Siebenbürgischen Tertiär, 5 p. (Id., t. 10, p. 217.)*
3134. **Neumayr, M.** — Die Stämme des Thierreichs, vol. I. : Wirbellose Thiere, in-8°, Vienne et Prague, chez Tempsky, 1889, 603 p., 192 fig.
3135. — Ueber *Paludina diluviana*, Kunth, 7 p., 1 pl. (Z. D. G. G., t. 39, p. 605.)
3136. — Hyopotamusreste von Eggenburg, 3 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 283.)
3137. **Newberry, J. S.** — The Fauna and Flora of the Trias of New-Jersey and the Connecticut valley, 5 p. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 6, p. 124.)
3138. — *Cœlosteus*, a new genus of fishes from the lower carboniferous limestone of Illinois, 2 p. (Ibid., t. 6, p. 137.)
3139. — Description of a new species of *Titanichthys*, 2 p. (Ibid., t. 6, p. 164.)
3140. — Note on a new Species of *Rhizodus* from the St-Louis Limestone at Alton, Ill., 1 p. (Id., t. 7, p. 165.)
3141. — On the fossil fishes of the Erie Shale of Ohio, 3 p. (Id., t. 7, p. 178.)
3142. — Sur les restes de grands poissons fossiles récemment découverts dans les roches dévoniennes de l'Amérique du Nord, 4 p. (Congrès géol. internat., 3° session, Berlin, 1885, p. 11.)
3143. — On the structure and relations of *Edestus*, with a description of a gigantic new species, in-8°, New-York.*
3144. **Newton, E. T.** — On the skull, brain and auditory organ of a new species of Pterosaurian (*Scaphognathus Purdoni*) from the Upper Lias, near Whitby, Yorkshire, 35 p., 2 pl. (Phil. Trans. R. Soc. London, t. 179, B, 38, p. 503. — Id., 5 p. in Proc. R. Soc., t. 43, p. 436.)
3145. — Notes on Pterodactyls, 19 p., fig. (Proc. Geol. Assoc., t. 10, p. 406.)
3146. **Nicholson, H. All.** — On certain anomalous Organisms which are

concerned in the formation of some of the paleozoic Limestones, 10 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 15.)
3147. — On the detection of mural pores in thin sections of the Favositidæ, 10 p. (Id., t. 5, p. 104.)
3148. — On the structure of *Cleistopora* (*Michelinia*) *geometrica*, Edwards et Haime sp., 3 p. (Id., t. 5, p. 150.)
3149. — On the structure and affinities of the genus *Parkeria*, Carpenter, 12 p., 1 pl. (Ann. and. Mag. Nat. Hist., London.)*
3150. — On some new or imperfectly known Species of Stromatoporoids, 17 p., 3 pl. (Ibid., n° 109, p. 1.)
3151. **Nicolis, E.** — Sopra uno scheletro di teleosteo scoperto nell'eocene medio di valle d'Avesa, 7 p., 1 pl. pal. (Accad. d'Agric., Arti e Comercio di Verona, ser. 3, t. 65.)
3152. — Breve illustrazione degli spaccati geologici delle Prealpi settentrionali. (Atti Acc. Agric. Art. e Com° di Verona, ser. 3, t. 66.)
3153. **Nicolucci.** — Note paleontologiche. (Mem. Soc. ital. Sc. Napoli, t. 6.)*
3154. **Nikitin, S.** — Sur la propagation de quelques ammonites jurassiques, 7 p. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 6, p. 451.) — En russe, résumé en français.
3155. **Noetling, Fr.** — Die Fauna des samländischen Tertiärs; II. Theil : Gastropoda, Pelecypoda, Bryozoa, VI-109 p., atlas de 12 pl. (Abh. Geol. Specialkarte Preussen, t. 6, n° 4.)
3156. **Norman, A. M.** — Museum Normanianum, or a Catalogue of the Invertebrata of Europe, and the Arctic and North Atlantic Oceans, which are contained in the Collection of A. M. Norman, in-8°, Durham, 30 p.
3157. **Novak, Ott.** — Note sur *Phasganocaris*, nouveau Phyllocaride de l'étage F-f 2 en Bohême, 4 p., 1 pl. (Sitz. böhm. Ges. Wiss., 1886, p. 498.)
3158. — Ueber hercynische Typen in böhmischen Silur. (Ibid.)
3159. — Studien an Echinodermen der böhmischen Kreideformation (1re partie), 47 p., 3 pl. (Abh. böhm. Ges. Wiss., vol. 2, 1887.)
3160. — Bemerkungen über *Pentamerus* (*Idimir*) *solus* Barrande aus Etage G g³. Hlubocep bei Prag. (Z D. G. G., p. 589.)
3161. **Œhlert, D. P.** — Brachiopodes du Dévonien de l'Ouest de la France, 8 p., 1 pl. (Bull. Soc. d'Etudes scientif. d'Angers, 17e année, p. 57.)
3162. — Description de quelques espèces dévoniennes du département de la Mayenne. (Ibid., 17e année, p. 65-120. pl. VI-X.)
3163. — Note sur quelques Pélécypodes dévoniens, 31 p., 4 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 633.)
3164. **Oppenheim, P.** — Die Insectenwelt des lithographischen Schiefers in Bayern, 33 p., 2 pl. (Palaeontographica, t, 24, nos 5 et 6.)
3165. **Osborn, H. F.** — On the structure and classification of the mesozoic Mammalia, 80 p., 2 pl. (Journ. Ac. Nat. Sc. in Philadelphia, 2e série, t. 9, p. 186.)
3166. — A Review of Mr Lydekker's Arrangement of the Mesozoic Mammalia (Cat. Foss. Mam. B. M., Part. V). (Amer. Nat., t. 22, p. 232-236.)
3167. — *Chalicotherium* and *Macrotherium*. (Ibid., p. 728-729.)
3168. — The Evolution of Mammalian Molars to and from the tritubercular type. (Ibid., p. 1067-1079, 2 pl. et fig.)
3169. — The Origin of the Tritubercular Type of Mammalian Tooth. (Science, t. 10, p. 300.)
3170. **Owen, R.** — Additional evidence of the affinities of the extinct Marsupial Quadruped *Thylacoleo carnifex*, Owen, 5 p., 1 pl. (Phil. Trans. R. Soc., t. 178, A, p. 1.)
3171. — On the skull and dentition of a triassic saurian *Galesaurus planiceps*. (Q. J. G. S., 1887, t. 43, p. 1-6, 1 pl.)
3172. — On parts of the Skeleton of *Meiolania platyceps*, 12 p., 7 pl. (London, Phil. trans., 1888.)
3173. **Packard. Alph. S.** — On certain factors of Evolution, 14 p. (Amer. Nat., t. 22, p. 808.)
3174. **Palacky, J.** — Zur geologischen Geschichte der europäischen Fischfauna, 6 p. (Sitzungsb. k. böhm. Ges. der Wiss., 1886, p. 342.)
3175. **Pantanelli, D.** — Melanopsis fossili e viventi d'Italia, 18 p., 1 pl. (Boll. Soc. Malac. ital., t. 12, p. 65.)
3176. — *Melanopsis Matheroni* e *M. Narzolina*. (Id., t. 13.)

3177. — Descrizione di conchiglie mioceniche nuove e poco note. (Id., t. 13.)
3178. — *Pecten Angelonii* e *Pecten histrix*. (Id., t. 13.)
3179. **Parona, C. F.** — Contributo allo studio dei Megalodonti, 8 p., 3 pl. (Atti Soc. ital. Sc. nat., t. 30, p. 355.)
3180. **Pavlow, Marie.** — Etudes sur l'histoire paléontologique des Ongulés. II. Le développement des Equidæ, 48 p., 2 pl. (Bull. Soc. Nat. Moscou, 1888, p. 135.)
3181. **Peach, C. W.** — On fossils from the rocks of Cornwall, some of them new to the list, 8 p. (Trans. G. S. Cornwall, vol. 10, 1887, p. 90.)
3182. **Pergens, Ed.** — Pliocäne Bryozoen von Rhodus. (Ann. naturhist. Hofmus., vol. II, 1887.)
3183. **Picard, K.** — Uber zwei interessante Versteinerungen aus dem unteren Muschelkalk bei Sondershausen, avec figures. (Zeitsch. fur Naturwiss. 4e série, xvi, Halle 1887. — N. Jahrb., 1888, t. II. p. 144.)
3184. — Ueber die Fauna der Beiden untersten Schaumalkschichten α und β des Muschelkalks bei Sondershausen, 16 p., 1 pl. (Mém. Soc. belge Géol., t. 2, p. 109.)
3185. **Piedbœuf, I. L.** — Ueber die jüngsten Fossilienfunde in der Umgegend von Düsseldorf, 49 p., 3 pl. (Dusseldorf, Mitth. Naturw. Ver. 1887.)
3186. — Sur quelques fossiles dévoniens des environs de Dusseldorf, 2 p. (Pr. v. Soc. géol. Belg., séance 18 mars 1888, p. 88.)
3187. — Rectification au sujet de sa communication sur quelques fossiles dévoniens des environs de Dusseldorf, faite à la séance de mai 1888. (Id., séance du 2 décembre 1888, p. 27.)
3188. **Pirona, G. A.** — Nuova contribuzione alla fauna fossile del terreno cretaceo del Friuli. (Atti. Ist. veneto, S. 6, t. 5, fasc. 10.)
3189. **Plate, L.** — Studien uber Protozoen, 66 p., 3 p. (Iena. Zool. Jahrb.)
3190. **Platnauer, H. M.** — On the Occurrence of a Spine of *Hybodus obtusus* in the Corallian Rocks of Yorkshire. (Ann. Rept. of Yorkshire Phil. Soc. for 1887, p. 35.) *
3191. **Pocta, Ph.** — Kritisches Verzeichniss der Rudistenlitteratur, 12 p. (Sitz. böhm. Ges. Wiss., 1887, p. 412.)
3192. — Beiträge zur Kenntniss der Spongien der böhmischen Kreideformation; III. Abth.: Tetractinellidæ, Monactinellidæ, Calcispongiæ, Ceratospongiæ, Nachtrag, 46 p., 1 pl., fig., (Abh. Mat.-Nat. Klasse der K. böhmischen Ges. der Wissens., 7me série, t. 1.)
3193. — Ueber einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges, 13 p., 2 pl. (Mitt. aus dem Jahrb. Ungarischen Geol. Anstalt, t. 8, N° 3, p. 109.)
3194. **Poggio, E. di.** — Fossili delle caverne ossifere di Matera (Basilicata), 4 p. (P. v. Soc. toscana Sc. nat., t. 6, p. 110)
3195. **Pohlig, H.** — Dentition und Kraniologie des *Elephas antiquus*, Falc., mit Beiträgen über *Elephas primigenius*, Blum. und *Elephas meridionalis*, Nesti; erster Abschnitt, 280 p., 10 pl., pal. (Nova Acta Leop. Car. Deutschen Akademie der Naturforscher, t. 53, n° 1.)
3196. — Elephantmolar von Sevilla. (Verh. Nat. Ver. der Preussisch. Rheinlande, t. 45, 1888, Sitzb. p. 19.)
3197. — Schädelfragment von *Ovibos moschatus*. (Ibid., p. 19-21.)
3198. — Ueber die Zwerg-Elephanten Siziliens, 1 p. (Id., t. 45, Sitz., p. 46.)
3199. — *Helix Tonnæ* und *Helix Canthi*, 1 p. (Id., t. 45, Sitz, p. 48.)
3200. — Ueber sicilische Elephantemolaren. (Id., t. 45.)
3201. — Ueber die Spitze eines sehr jugendlichen permanenten Stosszahnes von *Elephas primigenius*. (Sitzungsber. Niederrhein. Ges. Bonn. 1887, p. 254. — N. Jahrb., 1888, t. II, p. 138.)
3202. — Ueber *Elephas Trogontherii* und *Rhinoceros Merckii* von Rixdorf bei Berlin, 10 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 798.)
3203. — Sur la structure de la coquille des Discina, 1 pl. (Mém. Soc. belge Géol. t. 2, p. 337. — Id., P. v., t. 2, p. 148.)
3204. **Polifka, S.** — Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Schlerndolomits, 1 pl. (Jahrb. G. R. A. xxxvi, 1886, p. 595. — N. Jahrb. 1888, t. 1, p. 318.)
3205. **Pomel.** — Sur le genre *Thersitea*, Coquand, 6 p., 1 pl. (Ass. fr. Congrès de Toulouse, 2e partie, p. 416, et 1re partie, p. 226.)
3206. — Sur le *Thagastea*, nouveau genre d'Echinide éocène d'Algérie et observations sur le groupe des Fibulariens, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 106, p. 373.)

3207. — Notes d'Echinologie synonymique, 13 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 441.)
3208. — Paléontologie de l'Algérie, etc.; Zoophytes, 2e fascicule. — Echinodermes, 2e livraison, in-4, 344 p.
3209. — Echinides des phosphates de Souk-Ahras, (C. R. Ac. Sc. n° 5, 30 janvier 1888.)
3210. **Pomel et Pouyanne.** — Matériaux pour la Carte géologique de l'Algérie 1re série, Paléontologie. — Monographie locale, in-4, 31 p., 3 pl.
3211. **Probst, J.** — Ueber die Ohrenknochen fossiler Cetodonten aus der Molasse von Baltringen, O. A. Laupheim. Stuttgart, 18 p., 2 pl. (Jahrb. Ver. Naturk.)
3212. **Prochazka, V. J.** — Studien an dem mährischen Miocänkorallen, 29 p., 4 pl. (Sitz. böhm. Ges. Wiss., 1887, p. 300.)
3213. **Prouho, H.** — Recherches sur le *Dorocidaris papillata* et quelques autres Echinides de la Méditerranée. — 1888, in 8, 172 p., 13 pl.
3214. **Quenstedt, F. A.** — Die Ammoniten des Schwäbischen Jura, Stuttgart 1888, livraison 18 à 21, 195 p., 24 pl. (Fin). L'ouvrage complet renferme 1140 p. et 126 pl.
3215. **Ratte, F.** — Note on some Trilobites new to Australia. (Proc. Linnean Soc. New South Wales, ser. 2, t. 2, p. 95.) *
3216. — Note on some Australian fossils. (Id., t. 2, p. 137.) *
3217. **Rauff.** — Ueber Bau und Stellung von *Mastopora*, *Cyclocrinus* und *Cœlosphæridium*, 1 p. (Verh. Nat. Ver. der preussischen Rheinlande, t. 45, Corr., p. 87.)
3218. **Reis, O.** — Die *Cœlacanthinen*, mit besonderer Berucksichtigung der im weissen Jura Bayerns vorkommenden Gattungen. (Palœontogr. t. 35, part. 1, p. 1-96, 5 pl.)
3219. **Richardson, R.** — On the Antiquity of man and the discovery of Fossil Mammalia in Devonshire and Scotland. (Trans. Edinb. Geol. Soc., V, p. 335-349, 1887.)
3220. **Ringueberg, E. N. S.** — Some new species of fossils from the Niagara shales of Western New-York, 7 p., 1 pl. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1888, p. 131.)
3221. **Ristori, G.** — Alcuni Crostacei del Miocene medio italiano, 8 p., 1 pl. (Mem. Soc. toscana Sc. nat., t. 9, p. 212.)
3222. — Crostacei piemontesi del Miocene inferiore, 13 p., 1 pl. (B. S. G. ital., t. 7, p. 397.)
3223. **Roger, Otto.** — Verzeichniss der bisher bekannten fossilen Saugethiere, in-8° (2e édition), 162 p. (Voir N. Jahrb. 1888, II, p. 310 et Annuaire précéd.)
3224. **Römer, A.** — Ueber die Wirbelthiere des Mosbacher Diluvial-Sandes. (Tag. Deuts. Nat. Ver., p. 257 et 258, 1887.)
3225. **Römer, Ferd.** — Ueber die Gattungen *Pasceolus* und *Cyclocrinus* (Spongiaires), 1 pl. (N. Jahrb. 1888, I Band, p. 74.)
3226. — *Macraster.* — Eine neue Spatangoiden Gattung, aus der Kreide von Texas, in-8°, 5 p., 1 pl. (Ibid., p. 191.)
3227. — Ueber die Auffindung von *Protriton petrolei*, Gaudry, 1 p. (65ter Jahresb. d. Schlesischen Ges. für vaterl. Cultur für 1887, p. 194.)
3228. — Ueber eine durch die Häufigkeit Hippuritenartiger Chamiden ausgezeichnete Fauna der oberturonen Kreide von Texas, Berlin, 1888, 18 p., 3 pl. (Pal. Abh. Dames und Kayser, vol. IV, fasc. 4.)
3229. **Rüst.** — Geologische Ausbreitung der Radiolarien, 8 p. (Jahresb. Naturhist. Ges., Hannover, 34-37, p. 49.) *
3230. — Beiträge zur Kenntniss der fossilien Radiolarien aus Gesteinen der Kreide. Stuttgart, in-4°, 43 p., 8 pl. (Palaeontographica, t. 24, nos 5, 6.)
3231. **Rutimeyer, L.** — Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen alter und neuer Welt; erster Nachtrag zu der eocänen Fauna von Egerkingen, 63 p., 1 pl. (Mém. Soc. pal. Suisse, vol. 15.)
3232. **Rzehak, A.** — Ueber einige bartonisch-ligurische Foraminiferen Fauna vom Nordrande des Marsgebirges in Mähren, 3 p. (Verh. G. R. A., 1888, p. 190.)
3233. — Die Foraminiferen der Nummulitenschichten des Waschberges und Michelsberges bei Stockerau in Nieder-Oesterreich, 4 p. (Id., p. 226.)
3234. — Die Foraminiferen des kieseligen Kalkes von Nieder-Hollabrunn und des Meletta-mergels der Umgebung von Bruderndorf in Niederösterreich, 14 p., 1 pl. (Ann. Naturh. Hofmuseums, t. 3, p. 257.)

3235. **Sacco, F.** — Note di Paleoicnologia italiana (Seconda communicazione), 42 p., 2 pl.
3236. — Sopra alcuni Potamides del bacino terziario del Piemonte, 26 p., 4 pl. (Boll. Soc. Malac. ital., t. 13, p. 87.)
3237. — Aggiunte alla fauna malacologica estra marina fossile del Piemonte e della Liguria, Communicazione V. Torino, 1888, 40 p., 2 pl. (Mem. Accad. Sc. Torino, ser. 2, t. 39.)
3238. **Sauvage, H. E.** — Sur les reptiles trouvés dans le Portlandien supérieur de Boulogne-sur-Mer, 10 p., 2 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 623.)
3239. — Note sur les Bryozoaires jurassiques de Boulogne, 2 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 17, p. 38.)
3240. **Schlichter, H.** — Das Capricornenlager des unteren Lias Beta. (Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1887, p. 82.)
3241. **Schlippe, A. O.** — Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande, 267 p., 8 pl. (Abh. geol. Specialkarte Elsass-Lothr., vol. IV, Livr. 4.)
3242. **Schlosser, M.** — Erwiederung an E. D. Cope. (Morph. Jahrb., 1887, p. 575-581. — N. Jahrb. 1888, I, p. 104.)
3243. — Über Säugethier- und Vögelreste, aus den Ausgrabungen in Kempten stammend, 7 p. (Corresp. bl. D. G. f. Anthrop. 1888, p. 17. — N. Jahrb. 1888, II, p. 468.)
3244. — Die Affen, Lemuren, Chiroptern, Insectivoren, Marsupialien, Creodonten und Carnivoren des europäischen Tertiärs und deren Beziehung zu ihren ausser europäischen Verwandten. — II Theil (*Carnivoren*). (Beit. zur Paläontol. v. Œsterr. Ungarn., vol. 7, p. 162, pl. 4.)
3245. **Schlumberger.** — Note sur les foraminifères fossiles de la province d'Angola, 3 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 402.)
3246. — Note sur les Holothuridées du Calcaire grossier, 5 p. (Id., t. 16, p. 437.)
3247. **Schlüter.** — Ueber neue Panzerfische aus dem rheinisch-westfälischen Devon, 9 p. (Sitzb. niederrh. Ges. in Bonn, 6 juin 1887, p. 120. — N. Jahrb. 1889, I, p. 153.)
3248. **Schmidt, F.** — Ueber eine neuentdeckte untercambrischen Fauna in Estland, 27 p., 2 pl. (Mém. Acad. Sc. Saint-Petersbourg, t. 36, n° 2.)
3249. — Sur la découverte de restes d'*Olenellus* dans les dépôts cambriens de l'Estonie. (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersbourg, t. 19, P. v., p. v.) — En russe.
3250. — Sur les Trilobites primordiaux d'Estonie. (Id., P. v., p. VIII.) — En russe.
3251. — Sur la découverte de Brachiopodes dans la partie supérieure de l'argile cambrienne bleue près de Revel. (Id., t. 18, P. v., p. 7.)
3252. **Schopen, L. F.** — Sopra una nuova *Waagenia* del Titoniano inferiore di Sicilia. (Atti Accad. Gioenia, ser. 3, t. 20, Catania.)
3253. **Schröder, H.** — Pseudoseptale Bildungen in den Kammern fossilen Cephalopoden, 66 p., 3 pl. (Jahrb. Pr. G. L. A. f. 1887, p. 164.)
3254. — Diluviale Süswasser-Conchylien auf primärer Lagerstätte in Ostpreussen, 14 p., 1 pl. (Ibid., p. 349.)
3255. **Schuberg, A.** — Die Protozoen des Wiederkauer-Margens, I : *Butschlia, Isotricha, Dasytricha, Entodinium*, Iena, in-8°, 1888, 54 p., 2 pl. (Iena Zoolog. Jahrb.)
3256. **Scott, W. B. and Osborn, H. F.** — Preliminary Report of the Vertebrate Fossils of the Uinta formation. (Proc. Amer. Phil. Soc., p. 255-264, 1887.)
3257. — On some new and little known Creodonts. — On the structure and classification of Mesozoïc Mammalia, Philadelphia, 110 p., 5 pl. (Journ. Acad. Nat. Sciences, 1888.)
3258. **Seeley, H. G.** — On the bone in Crocodilia which is commonly regarded as the os Pubis, and its representative among the extinct reptilia. (Proc. R. Soc. London, t. 43, p. 235-242, av. pl., 1888.)
3259. — Researches on the structure, organisation and classification of the fossil Reptilia. VI : On the Anomodont Reptilia and their allies, 3 p. (Ibid., t. 44, p. 381.)
3260. — Researches on the structure, organisation and classification of the fossil Reptilia, Part. II : On *Pareiasaurus bombidens*, Ow., and the significance of its affinities to Amphibians, Reptils and Mammals, 52 p., 10 pl. (Phil. trans. 1888.)

3261. — On parts of the skeleton of a Mammal from triassic rocks of Klipfontein, Fraserborg, South Africa (*Theriodesmus phylarchus*), illustrating the Reptilian inheritance in the Mammalian Hand, 15 p., 1 pl. (Ibid.)
3262. — On *Thecospondylus Daviesi*, Seeley, with some Remarks on the classification of the Dinosauria, 10 p. (Q. J. G. S., t. 44, p. 79.)
3263. — Classification of the Dinosauria, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 45.)
3264. — On the mode of development of the Young in the *Plesiosaurus*, 2 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 697.)
3265. — On *Cumnoria*, an Iguanodont genus founded upon the *Iguanodon Prestwichi*, Hulke, 1 p. (Id., p. 698.)
3266. **Selwyn, A. R.** — On new facts relating to *Eozoon Canadense*, 1 p. (Science, t. 11, p. 146.)
3267. **Semper, C.** — Reisen im Archipel der Philippinen. (Bergh. Malacologische Untersuchungen.)
3268. **Seunes, J.** — Échinides crétacés des Pyrénées Occidentales, 25 p., 4 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 16, p. 791.)
3269. **Sherborn, C. D.** — Note on *Webbina irregularis* (d'Orb.) from the Oxford Clay at Weymouth. (Proc. Bath Nat. Hist. and Antiq. Field Club, t. 6, p. 332.) *
3270. — A bibliography of the Foraminifera, recent and fossil, from 1565 to 1888. in-8°, vi-152 p., London, Dulau. (Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 6, p. 34.)
3271. **Shimek, B.** — Notes on the fossils of the Loess at Iowa City, Iowa, 4 p. (Amer. Geologist, t. 1, p. 149.)
3272. **Shore, W. T.** — Relations of the *Mammalia* to the *Ichthyopsida* and *Sauropsida*, p. 362-373. (Journal of Anat. and Physiol., London, 1887.)
3273. **Siemiradzki, J. von.** — Ueber *Stephanoceras coronatum* von Popilany in Lithauen, 2 p., 3 fig. (N. Jahrb., 1888. II, p. 255.)
3274. **Simonelli, V.** — Pesci fossili della Val d'Arno, 2 p. (P. v. Soc. tosc. Sc. nat., t. 6, p. 158.)
3275. **Sinzoff, J.** — Quelques mots sur la *Paludina diluviana*, Kunth., et les formes qui s'en rapprochent. (Bull. Soc. Minér., Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 203.)
3276. **Smets, G.** — Notices paléontologiques (*Palaeophis typhaeus*, Owen; *Trionyx bruxelliensis*, Winkler), 6 p. (Ann. Soc. scientifique de Bruxelles, 11e année, 1886-1887.)
3277. — *Chelone* (*Bryochelys*) *Waterkeinii*, van Ben., 11 p. (Id., 11e année, 2e partie, p. 291.)
3278. — *Chelyopsis littoreus*, van Ben., 5 p. (Id., p. 303.)
3279. — Les Chélonées rupéliennes, 24 p., 9 figures. (Id., 12e année.)
3280. **Snow, F. H.** — A cretaceous bird-track. (American Naturalist, t. 22, p. 55.)
3281 **Sollas.** — Report on the Tetractinellida (Sponges), Edinburgh, in-4°. (Challenger-Expedition, t. 25.)
3282. **Solomko, E.** — Stromatopores dévoniens de la Russie, 48 p., 2 pl. (Mém. Soc. Minér. russe, t. 23, p. 1.) *
3283. **Stefani, C. de.** — Precedenza del *Pecten Angelonii*, Mgh. al *Pecten histryx*, Dod., 2 p. (Boll. Soc. geol. ital., t. 7, p. 16.)
3284. — Iconografia dei nuovi molluschi pliocenici d'intorno Siena. (Boll. Soc. Malac. ital., t. 13.)
3285. **Steinmann, G.** — Vorläufige Mittheilung über die Organisation der Ammoniten, 17 p. (Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. B., vol. IV, 3.)
3286. **Steinmann, G., und Döderlein, L.** — Elemente der Paläontologie: I. Hälfte; Evertebrata (Protozoa-Gastropoda), xii-336 p., fig., Leipzig, Engelmann.
3287. **Stephens, W.** — On some additional Labyrinthodont fossils from the Hawkesbury Sandstone of New South Wales. Second Note on *Platyceps Wilkinsoni*. (Proc. Linn. Soc. of N. S. Wales, t. 2, p. 156-158.)
3288. **Stouckenberg, A.** — Anthozoen und Bryozoen des oberen Mittelrussischen Kohlenkalkes (en russe et en allemand), 54 p., 4 pl. (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 5, No 4. — Analysé in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 164 et in P. v. Soc. Nat. Kasan, t. 18, Suppl., p. 1.)
3289. **Stremme, E.** — Beitrag zur Kenntniss der tertiären Ablagerungen zwischen Cassel und Detmold nebst einer Besprechung der norddeutschen *Pecten* Arten, 2 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 310.)

3290. **Struckmann, C.** — Notiz über das Vorkommen des Moschus-Ochsen (*Ovibos moschatus*) in diluvialen Flusskies von Hameln an der Weser. (Z. D. G. G., 1887, p. 4. 1 pl. double.)
3291. — Urgeschichtliche Notizen aus Hannover (Schädel von *Ovibos moschatus*, Reihengräber v. Ahlten, Funde im Schlamme des Dümmer Sees), 5 p., 1 pl. (Braunschweig. Archiv. fur Anthr., 1888.)
3292. **Studer, T.** — Ueber Säugethierreste aus glacialen Ablagerungen des Bernischen Mittellandes. Ueber die *Arctomys* Reste aus dem Diluvium der Umgegend von Bern. Bern, in-8°, 17 p.
3293. **Szajnocha, L.** — Ueber die von Dr R. Züber in Sud-Argentina und Patagonien gesammelten Fossilien. (Verh. G. R. A., 1888, p. 146-151.)
3294. **Tate, R.** — The Gastropods of the Older Tertiary of Australia, part I, in-8°, Adelaide, 1887°.
3295. **Tellini, A.** — Le nummulitidee terziarie dell'Alta Italia occidentale, 61 p., 1 pl. (Boll. Soc. Geol. ital , t. 7, p. 169.)
3296. **Teisseyre, W.** — *Proplanulites*, novum genus, 26 p. (Mém. de l'Acad. de Cracovie, t. 14-15, p. 75. — En polonais.)°
3297. **Terrenzi, G.** — Il *Castor fiber*, Lin. trovato fossile al Colle dell'Oro presso Terni. (Rivista Scient. Ind. Firenze, n° 20-21.)
3298. **Thomas, Ph.** — Sur une forme ancestrale de l'*Helix* (*Leucochroa*) *candidissima*, Draparnaud, 9 p., 1 pl. photogr. (Bull. Soc. des Sciences de Nancy, 21 déc. 1887.)
3299. — Notes additionnelles sur les Vertébrés fossiles de la Province de Constantine. (B. S. G. F., t. 15, p. 139-141.)
3300. **Thomson, J.** — On a new Species of *Diphyphyllum*, and on a remarkable form of the Genus *Lithostrotion*, 7 p., fig. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 2, p. 317.)
3301. **Thorell, Tam.** — On *Proscorpius Osbornei*, 6 p. (Amer. Nat., Mars 1886, p. 269. — N. Jahrb., 1888, I, p. 345.)
3302. **Toll, E.** — Notiz ueber das Vorkommen von Foraminiferen im Silur der Neusibirischen Insel Kotelny. (Bull. Soc. Minér. Saint-Pétersbourg, 2e série, t. 25, p. 304.) — En russe.
3303. **Tomes, R. T.** — On *Heterastrea*, a new Genus of Madreporaria from the Lower Lias, 12 p., 1 pl. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 207.)
3304. **Topsent, E.** — Contribution à l'Etude des Clionides, Paris, in-8°, 165 p., 7 pl.
3305. **Toutkowski, P.** — Foraminifères des dépôts tertiaires et crétacés de Kieff, article II, 62 p., 9 pl (Mém. Soc. Nat. de Kieff, t. 9, p. 1.) — En russe.
3306. **Trabucco, G.** — Fossili del bacino pliocenico del Rio Orsecco (Carpeneto), Como.
3307. **Traquair, R. H.** — Notes on Carboniferous Selachii, 6 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 81.)
3308. — Further notes on Carboniferous Selachii, 4 p. (Id., t. 5, p. 101.)
3309. — New *Palaeoniscidae* from the English Coal-Measures, n° II, 4 p. (Id., t. 5, p. 251.)
3310. — Notes on the Nomenclature of the Fishes of the Old Red Sandstone of Great Britain, 11 p. (Id., t. 5, p. 507.)
3311. — On the Structure and Classification of the *Asterolepidæ*, 20 p., 2 pl. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 2, p. 485.)
3312. — Notes on *Chondrosteus acipenseroides*, Agassiz, 13 p. (Proc. R. Phys. Soc., 1886-87, p. 349.)
3313. **Trouessart, E.-L.** — Articles : *Bélemnites*, *Belemnoteuthis*, *Bellerophon*, *Bœuf* (Paléont.), *Blattes* (Paléont.), *Brachiopodes* (Pal.), *Bradype* (Pal.), *Bramatherium*, *Bronteus*, *Brontotherium*, etc., dans la Grande Encyclopédie, T. V à VII (1888.)
3314. **Tschernyscheff, Th.** — Note sur une collection du Carbonifère des environs de la ville de Wladivostok, 7 p. (Bull. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 7, p. 353.) — En russe, résumé en français.
3315. **Tzwetaeff, Marie.** — Céphalopodes de la section supérieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale, VII-57 p., 6 pl. (Mém. Com. Géol. Saint-Pétersbourg, t. 5, N° 3). — En russe, résumé en français. — Analysé par Lœwinson-Lessing in P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 319.)
3316. **Ubaghs, C.** — Considérations paléontologiques relatives au tufeau de

Folx-les-Caves, 9 p. (Mém. Soc. Belge Géol., t. 2, p. 49. — Id., P. v., t. 2, p. 75.)

3317. — Le crâne de Chelone Hoffmanni, 10 p., 4 pl. (Mém. Soc. Belge Géol., t. 2, p. 383. — Id., P. v., t. 2, p. 452.)

3318. **Ulrich, E. O.** — On *Sceptropora*, a new genus of Bryozoa, with remarks on *Helopora*, Hall, and other genera of that type, Minneapolis, 7 p., fig. (The American Geologist, t. 1, p. 228.)

3319. — A list of the Bryozoa of the Waverley group in Ohio, Granville (Ohio), in-8°. (Bull. of the labor. of Denison Univ. for 1888.)

3320. — Remarks upon the names *Cheirocrinus* und *Calceocrinus*, with descriptions of three new generic terms and one new species. (xivth ann. Rep. Survey of Minnesota, 1886, p. 104-113. — N. Jahrb., 1888, I, p. 476.)

3321. **Vacek, M.** — Ueber neue Funde von Säugethierresten von dem Wies-Eibisthaler Kohlenrevier. (Verh. G. R. A., 1888, p. 308-313.)

3322. **Vaughan Jennings, A.** — On the Orbitoïdal Limestone of North Borneo, London, 8°, 4 p., 1 pl. (Geol. Mag., t. 5, p. 529.)

3323. **Vincent, E.** — [Fossiles du Pliocène d'Austruweel (Anvers)], 3 p. (P. v. Soc. Malac. Belg., t. 17, p. CXII.)

3324. — Note sur le *Volutopsis norvegica*, fossile du Crag d'Anvers, 1 pl. (Ann. Soc. Malac. de Belg., Mém., t. 22, p. 223.)

3325. — Remarques sur l'*Acanthina tetragona*, Sow. du Pliocène d'Anvers, 2 p. (Id., t. 22, p. 225.)

3326. **Vincent, G.** — Découverte de *Terebratula puncticula*, Desh. dans le Bruxellien de Nil-Saint-Vincent. (P. V. Soc. Malac. de Belg., t. 22, p. VI.)

3327. — *Beloptera Levesquei*, Fér. et d'Orb., 2 p. (Ibid., p. XXXIII.)

3328. — Nouvelle liste de la faune conchyliologique de l'argile rupélienne, 3 p. (Ibid., t. 17, p. XLVI.)

3329. **Vine, G. R.** — Notes on the Polyzoa and other Organisms from the Gayton Boring, Northamptonshire. (Journ. of the Northamptonshire nat. hist. Soc. and Field Club, t. 4, p. 225.)

3330. — Notes on the Polyzoa of Caen and Ranville now preserved in the Northampton Museum. (Ibid., t. 5, p. 1.)*

3331. — Notes on the classification of Cyclostomatous Polyzoa, old and new. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., t. 9, p. 346.)*

3332. — Notes on the Classification of the Palæozoic Polyzoa, 44 p. (Ibid., t. 11, part. 1.)

3333. — On the distribution of Entomostraca in the Wenlock shales. (Ibid., 1888.)

3334. **Vis, C. W. de.** — On a supposed new Species of *Nototherium*. (Proc. Linnean Soc. New South Wales, ser. 2, t. 2, p. 1063.)*

3335. — On an extinct genus of the Marsupials allied to *Hypsiprymnodon*, with plate. (Ibid., t. 3.)

3336. — A glimpse of the post-tertiary Avi-fauna of Queensland. (Ibid., 26 sept. 1888.)

3337. **Vogdes, A. W.** — Description of two new species of Carboniferous Trilobites, 4 p., fig. (Trans. New-York Ac. Sc., t. 7, p. 247.)

3338. — The genera and species of North American carboniferous Trilobites, 1888, 37 p., 2 pl. (Ann. Ac. Sc. New-York.)

3339. **Vosmaer.** — The sponges of the Willem Bärrent's expedition, in-f°, 47 p., 5 pl.

3340. **Waagen, W.** — Salt-Range Fossils; productus-limestone fossils : 7. Cœlenterata, Amorphozoa, Protozoa, 74 p., 12 pl. (Mem. Geol. Surv. India, in-4°, ser. XIII, t. 7.)

3341. **Wähner.** — Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. Theil V, 6 pl. (Beitr. zur Paläontol. v. Oesterr.-Ungarn, vol. VI, nos 3, 4.)

3342. **Wagner, R.** — Ueber *Encrinus Wagneri*, Ben. aus dem unteren Muschelkalk von Iena, 7 p. (Z. D. G. G., t. 39, p. 822.)

3343. — Ueber einige Cephalopoden aus dem Röth und unteren Muschelkalk von Iena, 15 p., 3 pl. (Id., t. 40, p. 24.)

3344. **Walcott, C. D.** — Fauna of the « Upper Taconic » of Emmons, in Washington County, N. Y., 12 p., 1 pl, (Amer. Journ., t. 34, 1887, p. 187. — N. Jahrb. 1888, I, p. 461.)

3345. — Cambrian Fossils from Mount Stephens Northwest Territory of Canada, 6 p. (Ibid., t. 36, p. 161.)

3346. — Discovery of fossils in the lower Taconic of Emmons. (Proceed. Amer. Assoc., p. 212.)
3347. **Walther, Joh.** — Die geographische Verbreitung der Foraminiferen auf der Secca di Benda Palumma im Golfe von Neapel, 8 p., 2 pl. (Mitth. a. d. Zoologischen Station zu Neapel, t. 8, n° 2.)
3348. — Untersuchungen über den Bau der Crinoiden mit besonderer Berucksichtigung der Formen aus dem Solenhofener Schiefer und dem Kelheimer Diceras-Kalk, 3 pl. (Paleontographica, Vol. XXXII, p. 155. — N. Jahrb. 1889, I, p. 158.)
3349. — Die Korallenriffe der Sinaï Halbinsel, Leipzig, 70 p., 8 pl.
3350. **Watson, J.** — The extinct Animals of the Lake District. (The Naturalist, 1887, p. 39-45.)
3351. **Webb, C. F.** — Fossil Teeth. (Trans. Liverpool Geol. Assoc., t. 7, p. 95.)
3352. **Weetman, Sidn.** — Notes on some Moa remains found at the Great Barrier Island during February 1886, avec carte. (Trans. N. Zeal. Inst., t, 19, p. 193-194. 1886.)
3353. **Weithofer, A.** — Ueber einen neuen Dicynodonten (*Dicynodon simocephalus*) aus der Karroo-formation Südafrikas, 6 p., 1 pl. (Ann. Naturh. Hofmuseums, t. 3, p. 1.)
3354. — Ueber ein Vorkommen von Eselresten in der Höle « Pytina jama » bei Gabrowitza nächst Rosecco im Küstenlande. (Ibid., t. 3, p. 7-15, pl. 1, 1888.)
3355. — Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Pikermi bei Athen, 90 p., 10 pl. (Beitr. Palœont. Oesterr.-Ung. und Orient, 1888. — N. Jahrb. 1888. II, p. 469.)
3356. — Zur Kenntniss der fossilen Cheiropteren der französischen Phosphorite, 20 p., 1 pl. (Sitz. Akad. Wiss. Wien, Mat. Nat. Cl., Erste Abth., t. 96, p. 341.)
3357. — Alcune osservazioni sulla fauna delle ligniti di Castanei e di Montebamboli (Toscana), 6 p. (Boll. Com. geol. Ital., t. 9 p. 363)
3358. — Die fossilen Hiänen des Arnothales in Toscana. (Sitz. Akad. Wiss. Wien, n 21.)
3359. **Welwitsch et Choffat.** — Quelques notes sur la géologie d'Angola coordonnées et annotées par P. Choffat. Lisbonne, 20 p., 4 pl.
3360. **Wentzel.** — Ueber fossile Hydrocorallinen (*Stromatopora* und ihre Verwandte) Wien, 24 p., 3 pl. (Lotos, Jahrb. fur Naturw., t. 37.)
3361. **Westlake.** — Tabular index of the upper cretaceous fossils of England and Ireland, cited by Dr Ch. Barrois, etc. Fordingbridge, in-4°.
3362. **Wethered, E.** — On the Occurrence of *Calcisphærae*, Williamson, in the Carboniferous Limestone of Gloucestershire, 2 p. (Q. J. G. S., t. 44, Proc., p. 91, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 377.)
3363. **White, Ch. A.** — Contributions to the Palæontology of Brazil, comprising descriptions of Cretaceous Invertebrate Fossils, mainly from the Provinces of Sergipe, Pernambuco, Para and Bahia; with Portuguese Translation by O. A. Derby, 273 p., 28 pl., en portugais et en anglais. (Arch. do Museo Nacional do Rio de Janeiro, t. 7.)
3364. — On *Hindastræa*, a new generic form of cretaceous Astræidæ, 3 p., fig. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 362.)
3365. **Whiteaves, J. F.** — On some fossils from the Cretaceous and Laramie Rocks of the Saskatchewan and its tributaries, coll. by J. B. Tyrrell in 1885-86. (Geol. and Natur. Hist. Survey of Canada, Part E, Annual Report 1886, p. 153-166.)
3366. **Whiteledge.** — Note on some species of Polyzoa from Port-Jackson. (Linn. Soc. New South Wales, série 2, vol. 2.)
3367. **Wigand, G.** — Ueber die Trilobiten der silurischen Geschiebe in Mecklenburg, 63 p., 5 pl. (Z. D. G. G., t. 40, p. 39.)
3368. **Wilckens, M.** — Beitrag zur Kenntniss des Pferdegebisses, mit Rüchsicht auf die Fossilen Equiden von Maragha in Persien, Halle, 1888, in-4°. (Nova Acta der K. Leop.-Carol. Akademie, t. 52, n° 5, p. 259-284, pl. 9-16.)
3369. **Williams, H. S.** — Notes on the Fossil Fishes of the Genesee and Portage Black Shales, 4 p., 1 pl. (Buffalo Soc. of Nat. Sc., t. 5, p. 81.)
3370. — The Theory of the Origin of Species by Natural Selection. (Science, t. 12, p. 239.)
3371. **Winchell, N. H.** — New Species of Fossils, 6 p., 2 pl. (XIV ann.

Rep. of Geol. and N. H. Surv. Minnesota for 1885, p. 313. — N. Jahrb. 1888, I, p. 316.)

3372. **Winge, H.** — Jordfundne og nulevende Gnavere (*Rodentia*) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien.... Kjöpenhavn, in-4°, 178 p., 8 pl., photolith.

3373. **Winge, O.** — Fugle fra Knoglehuler i Brasilien (E Museo Lundii). Kjobenhaven (1887), in-4°, 54 p., 1 pl.

3374. — Die Vögel aus den Knochenhöhlen in Brasilien. (Journ. f. Ornith. 36e année, p. 5-8.)

3375. **Wohlgemuth, J.** — Note sur l'*Iguanodon* de Bernissart, 1 pl. (Bull. Soc. sc. Nancy, t. 7, p. 46-50.)

3376. **Woldrich, J. N.** — Steppenfauna bei Aussig in Böhmen. (Verh. G. R. A., 1888, p. 108-110.)

3377. **Wolterstorf, W.** — Ueber fossile Frösche, insbesondere das Genus *Paleobatrachus*, 2 Theile, in-8°, 162 p., 13 pl., Magdeburg, 1886-87.

3378. **Woodward, A. S.** — On two new Lepidotoid Ganoids from the early mesozoic deposits of Orange Free State, South Africa, 6 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 138, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 136.)

3379. — A Synopsis of the vertebrate fossils of the English Chalk, 66 p., 1 pl. (Proc. Geol. Ass., t. 10, p. 273. — Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 139.)

3380. — Palaeontological contributions to Selachian Morphology. (Proc. Zool. Soc., 1888, p. 126. — Analysé in Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 316.) *

3381. — Vertebrate Paleontology in some continental Museums, 10 p. (Geol. Mag., t. 5, p. 395.)

3382. — A comparison of the Cretaceous Fish-fauna of Mount Lebanon with that of the English Chalk, 2 p. (Id., t. 5, p. 471. — Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. 6, t. 2, p. 354.)

3383. — On *Bucklandium Diluvii*, König, a siluroid fish from the London Clay of Sheppey, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 471. — 2 p. Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 2, p. 355.)

3384. — On the cretaceous selachian Genus *Synechodus*, 4 p., fig. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 496.)

3385. — Note on the occurrence of a species of *Onychodus* in the lower Old Red Sandstone passage beds of Ledbury, Herefordshire, 2 p., fig. (Id., t. 5, p. 500.)

3386. — Occurrence of a tooth of the blue shark (*Carcharias glaucus*) in the brick-earth of Crayford, Kent, 4 p. (Id., t. 5, p. 528.)

3387. — On the presence of a Canal System, evidently sensory, in the Shields of Pteraspidian Fishes, 4 p. (Proc. Sc. meet. Zool. Soc. London, 1887, p 478.)

3388. — Note on the « Lateral line » of *Squaloraja*. (Ibid., 1887, p. 481. — N. Jahrb. 1888, I, p. 470.)

3389. — On a new species of *Semionotus* from the lower Oolite of Brora. (Ann. Mag. nat. hist., sept. 1887, p. 175-179. — N. Jahrb. 1888, I, p. 122.)

3390. — Literature of the fossil Ganoïd *Semionotus*. (Ibid., 1887, Oct., Miscellaneous, p. 320.) *

3391. — On the affinities of the so-called Torpedo (*Cyclobatis*, Egerton) from the Cretaceous of Mount Lebanon. (Ibid., 1887, n° 119, p. 389.)

3392. — Notes on the determination of the fossil teeth of *Myliobatis*, with a revision of the english Eocene species, 1 pl. (Ibid., 1888, p. 36-47.)

3393. — Note on the extinct reptilian genera *Megalania*, Owen and *Meiolania*, Ow. (Ibid., p. 85-89.)

3395. — On two new *Lepidotoid* Ganoids from the early mesozoic deposits of Orange Free state, South Africa. (Ibid., 1888, p.230.)

3396. — Note on the early mesozoic Ganoid, *Belonorynchus*, and on the supposed liassic Genus *Amblyurus*. (Ibid., ser. 6, t. 1, p. 354-356.)

3397. — Notes on some Vertebrate Fossils from the province of Bahia, Brazil, collected by J. Mawson. (Ibid., ser. 6, t. 2, p. 132-136.)

3398. — On the fossil Fish-spines named *Cœlorynchus*, Ag., 4 p. (Ibid., t. 2, p. 223.)

3399. — On some remains of the extinct Selachian *Asteracanthus*, from the Oxford Clay of Peterborough, preserved in the collection of Alfred N. Leeds, Esq., 7 p., 1 pl. (Ibid., t. 2, p. 336.)

3401. — Guide to the collection of fossil fishes in the Departement of Geology and Paleontology of the British Mus. (Nat. hist.), 56 p., 81 fig.

3402. **Woodward, H.** — On the Discovery of Trilobites in the Upper Green (Cambrian) Slates of the Penrhyn Quarry, Bethesda, near Bangor, North Wales, 5 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 74, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 44. — Brit. Ass., Manchester meeting, p. 696.)
3403. — On some remains of *Squatina Cranei*, sp. nov. and the Mandible of *Belonostomus cinctus*, from the Chalk of Sussex, preserved in the collection of Henry Willett, Esq., F. G. S., Brighton Museum, 5 p., 1 pl. (Q. J. G. S., t. 44, p. 144, et Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 137.)
3404. — On the discovery of a larval stage of a Cockroach, *Etoblattina Peachii*, H. Woodward, from the Coal-measures of Kilmaurs, Ayrshire, 1 p. (Brit. Ass., Manchester meeting, p. 696.)
3405. — On a new species of *Eurypterus* from the lower Carboniferous shales Eskdale, Scotland, 1 p. (Id., p. 696.)
3406. — On *Etoblattina*, a larval cockroach from the Coal measures of Kilmaurs, Ayrshire, discovered by M. Linton, of Kilmarnock, 1 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 5, p. 48.)
3407. — On a new Species of *Æger* from the Lower Lias of Wilmcote, Warwickshire, 3 p., 1 pl. (Id., t. 5, p. 385.)
3408. — Note on *Eurypterus* from the Carboniferous, 3 p. (Id., t. 5, p. 419.)
3409. — On *Eryon antiquus*, Broderip sp., from the Lower Lias, Lyme-Regis, Dorset, 9 p., 3 pl. (Id., t. 5, p. 433.)
3410. **Worth, R. N.** — Notes on some teeth from a Stonehouse Bone Cave, 4 p. (Trans. G. S. Cornwall, vol. 10, 1887, p. 165.)
3411. — On the discovery of Human remains in a Devonshire bone cave, 8 p. 1 coupe, 1 pl. (Ibid., vol. 11, p. 105.)
3412. **Young, J.** — Notes on the Scottish carboniferous genera of the molluscan family Anatinidœ, 8 p. (Trans. Geol. Soc. Glasgow, t. 8, p. 291.)
3413. — On the structure of *Fistulipora incrustans*, Phill. (*F. minor*, M'Coy), 11 p. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 6, t. 1, p. 237.)
3414. **Zahalka, C.** — *Verrucocœlia vectensis* Hinde. Nova spongie pro cesky utvar kridovy z okoli Roudnice, 2 p., 1 pl. (Sitz. K. böhm. Ges. der Wiss., 1886, p. 658.)
3415. — *Thecosiphonia craniata*, eine neue species aus der böhmischen Kreideformation, Prag, 1888, (en tchèque), 4 p., 1 pl. (Ibid.)
3416. **Zarkrzewsky, A. J.** — Eine im Stubensandstein des Keupers gefundene Schildkröte. (Jahr. d. Ver. Naturk. Württemb. 44ᵉ année, p. 38.)
3417. **Zigno, de.** — Sur une nouvelle espèce fossile de *Myliobates*, 2 p. (Congrès géol. internat., 3ᵉ session, Berlin, 1885, p. 24.)
3418. — Due nuovi pesci fossili della famiglia dei Balistini, 8 p., 2 pl. (Mem. Soc. ital. sc. Napoli, t. 6.)
3419. — Anthracoterio di Monteviale, 13 p., 1 pl. (Mem. R. Istituto veneto, t. 23.)
3420. — Nuove aggiunte alla ittiofauna dell'epoca eocena, 24 p., 1 pl. (Id., t. 23.)
3421. **Zittel, K. A.** — Handbuch der Palaeontologie; Paleozoologie, vol. III, livr. 2 : Pisces (suite) und Amphibia, pp. 257-436, 154 fig.
3422. — Ueber *Labyrinthodon Rütimeyeri*, Wiedersheim, 2 p. (N. Jahrb. 1888, II, p. 257.)

Voir en outre les nᵒˢ 137, 295, 523, 608, 632, 821, 1017, 1040, 1043, 1076, 1247, 1296, 1300, 1475, 1479, 1480, 1483, 1499, 1568, 1611, 1637, 1641, 1678, 1687, 1688, 1866, 1867, 1892, 2101, 2192, 2352, 2492.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

3423. **Adamson, S. A.** — Notes on a recent discovery of *Stigmaria ficoides* at Clayton, Yorkshire. Londres, in-8°. (Q. J. G. S., XLIV, p. 375-377, 1 fig.)
3424. **Barrois, Ch.** — Note sur l'existence du genre *Oldhamia* dans les Pyrénées. In-8°, 4 p., 1 pl. (A. S. G. Nord, XV, p. 154-157, pl. III.)
3425. **Boulay, N.** — Notice sur les plantes fossiles des grès tertiaires de Saint-Saturnin (Maine-et-Loire). In-8°, 16 p., 1 pl. (Journ. de Botan., 2e année.)
3426. **Bozzi, L.** — Sopra una specie pliocenica di pino trovata a Castelsardo in Sardegna. Milan. In-8°. (Atti Soc. ital. Sc. nat., XXX, p. 363-367, 2 fig.)
3427. **Breitfeld, A.** — Der anatomische Bau der Blätter der Rhododendroideæ in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppirung und zur geographischen Verbreitung. (Engler's Botan. Jahrbücher, IX, p. 319.)
3428. **Britton, N. L.** — On an Archæan plant from the white cristalline limestone of Sussex County, N. J. (Ann. New-York Acad. Sc., IV, p. 123-124, pl. VII.)
3429. **Bruder, G.** — Notiz über das Vorkommen von *Microzamia gibba* in den turonen Grünsandsteinen von Woboran. (Verh. G. R. A., 1887, p. 301.)
3430. **Bureau, E.** — Études sur la flore fossile du calcaire grossier parisien. Paris, in-4°, 31 p., 2 pl. (Mém. publiés par la Soc. philomath. à l'occas. du centenaire de sa fondation, p. 235-264, pl. XXII, XXIII.)
3431. **Cash, W.** — On the fossil fructifications of the Yorkshire Coal-Measures. In-8°, 24 p., 8 pl. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc., IX, p. 435-458, pl 22-29.)
3432. **Crié, L.** — Sur les affinités des flores jurassiques et triasiques de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. (C. R. Ac. Sc., CVII, p. 1014-1017, 17 décembre 1888.)
3433. — Recherches sur la flore pliocène de Java. In-8°, 22 p., 8 pl. (Sammlungen d. geol. Reichs-Mus. in Leiden, ser. I, t. V.)
3434. **Dawson, J. W.** — The geological history of plants. New-York. In-8°, x-290 p. av. 79 fig.
3435. — The chain of life in geological time : a sketch of the origin and succession of animals and plants. 3d and revis. edition. Londres, in-8°, av. fig. *
3436. — Cretaceous Floras of the Northwest territories of Canada. (Amer. Nat., XXII, p. 953-959.)
3437. — On sporocarps discovered by Prof. E. Orton in the Erian shale of Columbus, Ohio. In-8°, 4 p., 1 fig. (Canad. Record of sc., p. 137-140.)
3438. — On cretaceous plants from Port Mc Neill, Vancouver Island. In-4°, 2 p. (Trans. Roy. Soc. Canada, 1888, Sect. IV, p. 71-72.)
3439. **Delgado, J. F. N.** — Estudo sobre os Bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal. Supplemento. Lisbonne, In-4°, 76 p. — Etude sur les Bilobites et autres fossiles des quartzites de la base du système silurique du Portugal. Supplément. In-4°, 80 p., 12 pl. (Comm. Trabalhos geol. Portugal.)
3440. **Ettingshausen, C. von.** — Ueber das Vorkommen einer Cycadee in der fossilen Flora von Leoben in Steiermark. Vienne. In-8°, 2 p. (Sitz. Akad. Wissens. Wien, math.-nat. Cl., XCVI, p. 80-81.)
3441. — On the occurrence of a *Ceratozamia* in the tertiary flora of Leoben in Styria. (Geol. Mag., Dec. III, t. V, p. 152-153.)
3442. — Die fossile Flora von Leoben in Steiermark. I Thl. (enthaltend die Cryptogamen, Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen). II Thl. (enthaltend die Gamopetalen und Dialypetalen). Vienne. In-4°, 58 et 68 p., av. 4 et 5 pl. (Denks. Akad. Wissens. Wien, LIV, p. 261-384, pl. I-IX.)
3442 *bis*. **Ettingshausen, C. von, und F. Krasan.** — Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehung zu den Arten ihrer Gattung. Vienne. In-4°, 10 p., 4 pl. (Ibid., p. 245-254, pl. I-IV.)
3443. **Ettingshausen, C. von, und F. Standfest.** — Ueber *Myrica lignitum*, Ung. und ihre Beziehungen zu den lebenden Myrica-Arten. Vienne. In-4°, 8 p., 2 pl. (Ibid., p. 255-260, pl. I-II.)

3444. **Feistmantel, O.** — Die palaeontologischen Verhältnisse der kohlenführenden Schichten Tasmaniens, 2 p. (Monatl. Mitth. böhmischen Gesells. d. Wissensch., 1888, p. 56.) *
3445. **Fliche, P.** — Note sur les formes du genre *Ostrya*. Paris. In-8°. (Bull. Soc. bot., xxxv, p. 160-172.)
3446. — Sur les bois silicifiés de la Tunisie et de l'Algérie. In-4°, 3 p. (C. R. Ac. Sc., cvii, p. 569-572, 1er octobre 1888.)
3447. **Fontaine, W. M.** — The flora of the Potomac Formation in Virginia (Proc. Amer. Ass., XXXVIth meet. New-York, p. 275-276.)
3448. **Gardner, J. S.** — On the correlation of the grès de Belleu with the lower Bagshot. (Geol. Mag., dec. III, t. V, p. 188-189.)
3449. — Third report of the Committee, consisting of Dr. *W. T. Blanford*, Prof. *J. W. Judd*, Mr. *W. Carruthers*, Dr. *H. Woodward*, and Mr. *J. S. Gardner*, for the purpose of reporting on the fossil plants of the tertiary and secondary beds of the United Kingdom. (Brit. Ass., Manchester meet., p. 229.)
3450. — Report of the Committee, consisting of Dr. *H. Woodward*, Mr. *H. Keeping*, and Mr. *J. S. Gardner*, appointed for the purpose of exploring the higher eocene beds of the Isle of Wight. (Ibid., p. 414-423, pl. III-V.)
3451. **Gümbel, Dr von.** — Algen-Vorkommen im Thonschiefer des Schwarz-Leoganglhales bei Saalfelden. (Verh. G. R. A., 1888, p. 189-190.)
3452. **Honeyman, D.** — Carboniferous Flora with attached Spirorbes. (Proc. and Trans. Inst. nat. Sc. of Halifax, VII, p. 93.) *
3453. **Howse, R.** — A catalogue of fossil plants from the Hutton collection. Newcastle. In-8°, 135 p., 17 fig. (Nat. Hist. Trans. of Northumberland, Durham and Newcastle-upon-Tyne.)
3454. **James, J. F.** — American fossil Cryptogamia. (Amer. Nat., xxii, p. 1107-1108).
3455. **Joly.** — On a peculiarity in the nature of the impressions of *Oldhamia antiqua* and *O. radiata*. (Journ. R. Geol. Soc. Ireland, xvii, p. 176-178, 1 fig.)
3456. **Kerner von Marilaun, A.** — Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. Vienne, in-8°. (Sitz. Akad. Wissens. Wien, math. nat. Cl., xcvii, p. 7-39.)
3457. **Kidston, R.** — On the fossil Flora of the Radstock series of the Somerset and Bristol Coal Field (Upper Coal-Measures). Edimbourg. In-4°, 82 p., 11 pl. (Trans. R. Soc. Edinburgh, xxxiii, p. 335-417, pl. xviii-xxviii.)
3458. — On the fructification of two Coal-measures Ferns. Londres. In-8°, 6 p., 1 pl. (Ann. and Mag. nat. hist., ser. 6, vol. II, p. 22-27, pl. 1.)
3459. — On a new species of Calamite from the middle Coal-measures (*Eucalamites (Calamites) britannicus*, Weiss, M. S.) Londres. In-8°, 4 p., 1 pl. (Ibid., ser. 6, vol. II, p. 129-132, pl. vii.)
3460. — On the fructification and affinities of *Archæopteris hibernica*, Forbes, sp. Londres. In-8°. (Ibid., p. 412-415.)
3461. **Kinahan, G. H.** — *Oldhamia*. (Journ. R. geol. Soc. Ireland, xvii, p. 168-170.)
3462. **Knowlton, F. H.** — New species of fossil wood (*Araucarioxylon arizonicum*) from Arizona and New Mexico. Washington. In-8°, 4 p., 1 pl. (Proc. U. S. National Museum, 1888, p. 1-4, pl. I.)
3463. — Description of two new species of fossil coniferous wood from Iowa and Montana. Washington. In-8°, 4 p., 2 pl. (Ibid., p. 5-8, pl. II, III.)
3464. — Description of two species of *Palmoxylon* — one new — from Louisiana. Washington. In-8°, 3 p., 1 pl. (Ibid., p. 89-91, pl. xxx.)
3465. — Description of a new fossil species of the genus *Chara*. In-8°, 2 p., 2 fig. (Botan. Gazette, xiii, p. 156-157.)
3466. **Krasan, F.** — Ueber conitnuirliche und sprungweise Variation. (Engler's Botan. Jahrbücher, ix, p. 380-430.)
3468. **Lahusen, J.** — Sur quelques plantes fossiles de Kamensk (Oural). (Bull. Com. Geol. Saint-Pétersbourg, n° 12, p. 481-482.)
3469. **Lanzi, M.** — Le diatomee fossili del monte delle Piche e della via Ostiense; nota. Rome. In-4°, 9 p. (Atti Accad. pontif. Nuovi Lincei, xl.)
3470. — Le diatomee fossili del terreno quaternario di Roma. Rome. In-4°, 7 p. (Ann. Istit. bot. di Roma, III.)
3471. **Launay, L. de.** — Étude sur le terrain permien de l'Allier. (B. S. G. F., 3e sér., xvi, p. 298-337, pl. II.)
3472. **Lebesconte.** — La théorie, qui considère les *Cruziana* comme des moulages de pistes d'animaux, ne peut plus exister. (B. S. G. F., 3e sér., xvi, p. 512-513.)

3473. **Lesquereux, L.** — Recent determinations of fossil plants from Kentucky, Louisiana, Oregon, California, Alaska, Greenland, etc., with description of new species. Washington. In-8°, 28 p., 13 pl. (Proc. U. S. National Museum, 1888, p. 11-38, pl. IV-XVI.)
3474. — List of fossil plants collected by Mr. J. C. Russell, at Black Creek, near Gadsden, Ala., with descriptions of several new species. Washington. In-8°, 5 p., 1 pl. (Ibid., p. 83-87, pl. XXIX.)
3475. — Specimens of fossil plants collected at Golden, Colorado, 1883, for the Museum of comparative zoology at Cambridge, Mass., examined and determined by L. L. (Bull. Museum comp. Zool. at Harvard College, XVI, p. 43-59.)
3476. **Lima, W. de.** — Oswald Heer e a flora fossil Portugueza. In-8°, 20 p. 1 pl. (Comm. Comm. Trabalhos geol. Portugal, I, fasc. 2, p. 169-188.)
3477. — Flora fossil de Portugal. Monographia do genero *Dicranophyllum* (Systema carbonifero.) — Flore fossile du Portugal. Monographie du genre *Dicranophyllum* (Système carbonique). Porto. In-4°, 35 p., 3 pl. (Comm. Trabalhos geol. Portugal. Mem.)
3478. **Mascarini, A.** — Le piante fossili nel travertino ascolano. (Boll. Com. Geol. Ital., ser. II, t. IX, p. 90-102.)
3479. **Meunier, St.** — Contribution à l'histoire des organismes problématiques des anciennes mers (C. R. Ac. Sc., CVI, p. 242-244, 23 janvier 1888.)
3480. — Conditions favorables à la fossilisation des pistes d'animaux et autres empreintes physiques. (Ibid., p. 434, 6 février 1888.)
3481. — Nouvel échantillon fossile du Muséum d'histoire naturelle de Paris. (Le Naturaliste, 1888, p. 113-115, 1 fig.)
3483. — Fossiles nouveaux provenant d'Arabie. (Ibid., p. 204-205, 4 fig.)
3484. — Pseudo-organismes actuels. (Ibid., p. 251-254, 6 fig.)
3485. **Nathorst, A. G.** — Sur de nouvelles remarques de M. Lebesconte concernant les *Cruziana*. Stockholm. In-8°, 4 p. (O. V. A. F., 1888, p. 3-6.)
3486. — Om de fruktformer of *Trapa natans* L., som fordom funnits i Sverige. Stockholm. In-8°, 40 p., 11 fig., 3 pl. (Bihang till K.Sv. Vet. Akad. Handl., XIII.)
3487. — Nya anmärkingar om *Williamsonia* (Förberedande meddelande.) Stockholm. In-8°, 7 p., 1 fig. (O. V. A. F., 1888, p. 359-365.)
3488. — Zur fossilen Flora Japan's. Berlin. In-4°, 56 p., 14 pl., 1 carte. (Palæont. Abhandl., IV, p. 197-250, pl. XVII-XXX.)
3489. **Newberry, J. S.** — The fauna and flora of the Trias of New-Jersey and Connecticut Valley. (Trans. New-York Acad. Sc., VI, p. 124-128.)
3490. — Triassic plants from Honduras. (Trans. New-York. Acad. Sc., VII, p. 113-115.)
3491. — Rhætic plants from Honduras. (Amer. Journ., XXXVI, p. 342-351, pl. VIII.)
3491 *bis*. **Penhallow, D. P.** and **W. Dawson.** — On *Nematophyton* and allied forms from the Devonian of Gaspé, by *D. P. Penhallow*, with introductory notes by sir *W. Dawson*. Montréal. In-4°, 21 p., 2 pl. microphot. (Trans. Roy. Soc. Canada, 1888, sect. IV, p. 27-47, pl. I-II).
3492. **Pérot, F.** — Notices sur les bois fossiles. Les *Psaronius* du Bourbonnais. Les *Psaronius* et les Palmiers de Saône-et-Loire. In-8°, 10 p., 1 pl. (Rev. Scient. du Bourbonnais, I, p. 7, 91.)
3493. — Notices sur les bois fossiles. — Les arbres silicifiés de la vallée de l'Allier, 6 p. (Ibid., p. 255.)
3494. **Portis.** — Sulla scoperta delle piante fossili carbonifere di Viozene nell'alta valle del Tanaro. (Boll. Com. Geol. Ital., XVIII, p. 417-420.)
3495. **Potonié, H.** — Die fossile Pflanzen-Gattung *Tylodendron*. Berlin. In-8°, 21 p., 3 pl. (Jahrb. P. G. L. A. für 1887, p. 311-331, pl. XII-XIII *a*. — Abh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg.)
3496. **Ratte, F.** — Notes on some Australian fossils. I. *Salisburia palmata*, emend. from *Jeanpaulia* or *Baiera palmata*, Ratte. (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, II, p. 136-137.)
3497. — Additional evidence on fossil Salisburiæ from Australia. (Ibid., II, p. 159-162, pl. III, 1 fig.)
3498. **Reid, Cl.** — Notes on the geological history of the recent flora of Britain. Londres. In-8°. (Ann. of Botany, II, p. 177-199.)
3499. **Reid, Cl.** and **H. N. Ridley.** — Fossil arctic plants from the lacustrine deposits at Hoxne, in Suffolk. (Geol. Mag., V, p. 441-444.)
3500. **Renault, B.** — Notice sur les Sigillaires. Autun. In-8° (Soc. hist. nat. Autun, 1er Bull., p. 121-199, pl. III-VI.)

3501. **Renault, B.** — Les plantes fossiles. Paris. In-16, 400 p., 52 fig.
3502. **Renault** und **Zeiller.** — Ueber einige Cycadeen der Steinkohlenformation. Leipzig. In-4° (Berg. und hüttenmänn. Zeitung, XLVII, p.17-18.)
3503. **Renault, B. et R. Zeiller.** — Sur l'attribution des genres *Fayolia* et *Palæoxyris*. (C. R. Ac. Sc., CVII, p. 1022-1025, 17 décembre 1888.)
3504. **Révil, J.** — Les Algues fossiles. (Bull. Soc. hist. nat. Savoie, II, p. 46-51.)
3505. **Sacco, F.**—Note di Paleo-icnologia italiana. Milan. In-4°, 44 p., 2 pl. (Att. Soc. ital. Sc. nat., XXXI).
3506. **Saporta, G. de.** — Sur les Dicotylées prototypiques du système infracrétacé du Portugal. (C. R. Ac. Sc., CVI, p. 1500-1504, 28 mai 1888.)
3507. — Paléontologie française, 2e série, végétaux. Terrain jurassique. Livraisons 39-40. Ephédrées; Spirangiées et types proangiospermiques. Paris, in-8°. Tome IV, p. 177-240, pl. 23-34.
3508. — Origine paléontologique des arbres cultivés ou utilisés par l'homme. Paris, in-16, 360 p., 43 fig.
3510. **Schafarzik, F.** — Eine *Carya* Frucht in *Nummulites Tchihatscheffi*-. Kalksteine bei Gran. (Földtani Közlöny, XVIII, p. 520. — Le même en hongrois, p. 482).
3511. **Schenk, A.** — Handbuch der Palæontologie. IIte Abth. Palæophytologie, 6te Liefer. Dicotylæ. Munich et Leipzig, in-8°, p. 493-572, fig. 290-325.
3512. — Die fossilen Pflanzenreste. Breslau. In-8°, 284 p., 54 fig., 1 pl.
3513. — Fossile Hölzer aus Ostasien und Ægypten. Stockholm. In-8°, 24 p. (Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. XIV, Afd. III, N° 2.)
3513 *bis*. **Schulze, E.** — Ueber die Flora der subhercynischen Kreide. Inaug. Dissert. Halle. In-8°, 33 p. (Zeitsch. für Naturwissens., 4 Folge, Bd. VI, p. 440-470).
3514. **Seward, A. C.** — Woodwardian Museum Notes. On *Calamites undulatus* (Sternb.) Londres. In-8°, 2 p., 1 pl. (Geol. Mag., Dec. III, vol. V, p. 289-291, pl. IX).
3515. — Woodwardian Museum Notes. On a specimen of *Cyclopteris* (Brongniart.) Londres. In-8°, 4 p., 1 pl. (Ibid., vol. V, p. 344 347. pl. X).
3516. **Sollas, W. J.** — On a specimen of slate from Bray Head traversed by the structure known as *Oldhamia radiata*. (Journ. R. geol. Soc. Ireland, XVII, p. 171-173.)
3517. — Supplementary remarks on the previous paper on *Oldhamia*. (Ibid., XVII, p. 174-175.)
3518. **Squinabol, S.** — Nota preliminare su alcune impronte fossili nel carbonifero superiore di Pietratagliata : lavoro eseguito nel gabinetto di geologia della R. Università di Genova. Gênes. In-8° 8 p., 1 pl.
3519. — Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziarii della Liguria. I. Fucoidi ed Elmintoidee. Lavoro fatto nel gabinetto di geologia della R. Università di Genova. Gênes. In-8°, 19 p., 6 pl. (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI.)
3520. **Staub, M.** — Stand der phytopaläontologischen Sammlung der Königl. ungarischen geologischen Anstalt am Ende des Jahres 1886, II Bericht. (Jahresb. ung. geol. Anst. für 1886, p. 230-243.)
3521. **Stefani, C. de.** — Andeutungen einer paläozoischen Flora in den Alpi marittime. (Verh. G. R. A., 1888, p. 93-94.)
3522. **Stenzel, G.** — Nachträge zur Kenntniss der Coniferenhölzer der palæozoischen Formation. Aus dem Nachlass von H. R. Göppert, im Auftrage der Kön. Akademie der Wissenschaften bearbeitet von *G. S.* Berlin. In-4°, 68 p., 12 pl. (Abhandl. preuss. Akad. Wissens. Berlin.)
3523. **Stur, D.** — Ueber die Flora der feuerfesten Thone von Grojec in Galizien. (Verh. G. R. A., 1888, p. 106-108.)
3524. — Die Lunzer- (Lettenkohlen-) Flora in den « older mesozoic beds of the Coal-Field of Eastern Virginia ». (Ibid., p. 203-217).
3525. **Szajnocha, L.** — Ueber die von Dr. Rudolf Zuber in Süd-Argentina und Patagonien gesammelten Fossilien. (Ibid., p. 146-151.)
3526. — Ueber fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik. Vienne. In-8°, 27 p., 2 pl. (Sitz. Akad. Wissens. Wien, math.-naturw. Cl. XCVII, p. 219-245. pl. I, II).
3527. **Tondera, F.** — Mittheilung über die Pflanzenreste aus der Steinkolenformation im Krakauer Gebiete. (Verh. G. R. A., 1888, p. 101-103.)

3528. **Tondera, F.** — Sur des plantes fossiles de la formation carbonifère, 8 p. (Lemberg, Kosmos, t. 13, p. 143. — en polonais.) *
3529. **Toula, F.** — Die Steinkohlen, ihre Eigenschaften, Vorkommen, Entstehung und nationalökonomische Bedeutung. Vienne. In-16, 208 p., 6 pl. phototyp. (Schriften Ver. zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien, XXVIII, p. 485-692, pl. I-VI)
3530. **Truan y Luard, A.** und **O. N. Witt.** — Die Diatomaceen der Polycistinenkreide von Jérémie in Hayti, Westindien. Berlin. In-4°, 31 p., 7 pl. microphot.*
3531. **Van den Broeck, E.** — Découverte d'un fruit de conifère recueilli par M. Cerfontaine dans les grès bruxelliens des environs de Bruxelles, 2 p. (P. v. Soc. belge Géol., t. 2, p. 498.)
3532. **Velenovsky, J.** — Die Farne der böhmischen Kreideformation. Prague. In-4°, 32 p., 1 fig., 6 pl. (Abhandl. böhm. Gesellsch. Wissensch., VII Folge, Bd. II).
3533. **Ward, Lester F.** — Evidence of the fossil plants as to the age of the Potomac Formation. In-8°, 13 p. (Amer. Journ., XXXVI, p. 119-131).
3534. — The paleontologic history of the genus *Platanus*. Washington. In-8°, 4 p., 6 pl. (Proc. U. S. National Museum. 1888, p. 39-42, pl. XVII-XXII.)
3535. **Weiss, E.** — Eine neue Art *Fayolia*. (Z. D. G. G., XXXIX, p. 842).
3536. — Ueber *Fayolia Sterzeliana* n. sp. (Jahrb. P. G. L. A. für 1887, p. 94-99, pl. IV.)
3537. — Ueber neue Funde von Sigillarien in der Wettiner Steinkohlengrube. Berlin. In-8°, 6 p., 3 fig. (Z. D. G. G., XL, p. 565-570.)
3538. **Wettstein, R. von.** — *Rhododendron ponticum* L., fossil in den Nord-Alpen. Vienne. In-8°, 12 p., 1 pl. (Sitz. Akad. Wissens. Wien, math.-nat. Cl., XCVII, p. 40-51, 1 pl.)
3539. **Williamson, W. C.** — On some anomalous cells developed within the interior of the vascular and cellular tissues of the fossil plants of the Coal-Measures. In-8°, 9 p., 1 pl. (Ann. of Botany, II, p. 1-9, pl. XVIII).
3540. — On the fossil trees of the Coal-Measures. (Trans. Manchester Geol. Soc., XIX, p. 381-388.)
3541. — On the organisation of the fossil plants of the Coal-Measures. Part. XIV. The true fructification of *Calamites*. Londres. In-4°, 12 p., 4 pl. (Phil. Trans. Roy. Soc, vol. 179, p. 47-57, pl. 8-11.)
3542. — On the organisation of the fossils plants of the Coal-Measures; part. XV. (Proc. Roy. Soc., XLIV, p. 367-368.)
3543. — Report of the Committee consisting of prof. *W. C. Williamson* and Mr. *Cash*, for the purpose of investigating the carboniferous flora of Halifax and its neighbourhood. (Brit. Ass., Manchester meet., p. 235-236).
3544. **Young, J., D. Corse Glen** and **R. Kidston.** — Notes on a section of carboniferous strata containing erect stems of fossil trees and beds of intrusive dolerites in Victoria Park, Whiteinch, by *J. Young* and *D. Corse Glen*; with note on the nature of the fossil trees, by *Rob. Kidston*. Glasgow. In-8°, 17 p., 1 pl. (Trans. geol. Soc. Glasgow, VIII.)
3545 **Zeiller, R.** — Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Texte. Paris. In-4°, 731 p., 45 fig., 1 carte en coul. (Ministère des Travaux Publics. Etudes des gîtes minéraux de la France).
3546. — Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes. (B. S. G. F., 3e sér., XVI, p. 552-558).
3547. — Etudes sur le terrain houiller de Commentry. — Livre Deuxième: Flore fossile, par MM. *B. Renault* et *R. Zeiller*. Première partie, par M. *R. Zeiller*. St-Etienne. In-8°, 366 p.; atlas in-fol. de 42 pl. (Bull. Soc. ind. minér., 3e sér., II, 2e livr.)
3548. — Note sur les végétaux fossiles des calcaires d'eau douce subordonnés aux lignites de Simeyrols. (B. S. G. F., 3e sér., XVI, p. 401-402.)
3549. — Note sur la flore des lignites de Simeyrols. (Ibid., XV, p. 882-884.)
3550. — Sur la présence, dans le grès bigarré des Vosges, de l'*Acrostichides rhombifolius*, Fontaine. (Ibid., XVI, p. 693-699, 1 fig.)

Voir aussi les nos 1076, 1566.

REVUE DE GÉOLOGIE POUR L'ANNÉE 1888

DIRIGÉE

PAR LE Dr L. CAREZ

REVUE DE GÉOLOGIE POUR L'ANNÉE 1888

PARTIE STRATIGRAPHIQUE

TERRAIN PRIMITIF

PAR A. BIGOT

La question de l'origine des schistes cristallins passionne beaucoup depuis quelques années les géologues et les pétrographes. Faut-il conserver l'ancienne théorie qui considérait ces schistes comme formés dans un état voisin de leur état actuel et résultant, aux premières époques du refroidissement de l'écorce terrestre, des actions combinées de l'eau, produisant l'arrangement parallèle des éléments, et de l'énergie calorifique centrale amenant leur cristallisation ? Ou bien, étendant à la totalité des schistes cristallins les résultats des observations qui ont montré des roches, nettement clastiques, perdre, sous l'action des roches éruptives, toute trace de leur origine primitive au point de pouvoir être confondues avec celles qui constituent le premier *substratum ;* doit-on considérer celui-ci comme ayant été d'abord formé de roches sédimentaires, auxquelles les nombreuses venues des roches éruptives qui les ont traversées à diverses reprises ont communiqué leur cristallinité actuelle ? D'autre part, est-ce seulement cette injection qui a déterminé la cristallinité ; les pressions énergiques auxquelles ont été soumis ces premiers sédiments n'ont-elles pu amener un résultat identique, l'influence des mêmes causes produisant dans les roches éruptives massives un feuilletage et un alignement parallèle des éléments ?

Cette importante question avait été mise à l'ordre du jour du Congrès géologique international, et les Mémoires adressés à la réunion par les géologues les plus compétents permettent de juger les arguments en faveur des diverses thèses soutenues par les auteurs, sans qu'il soit possible toutefois de hasarder, quant à présent, une solution définitive.

L'analyse de ces mémoires commencera cette Revue. On y trouvera des détails sur des terrains plus récents, dans un état voisin de celui des schistes cristallins et dont l'étude est de nature à nous éclairer sur la genèse de ceux-ci.

L'hypothèse qui fait des gneiss le résultat d'une cristallisation d'eaux-mères sursaturées se heurte, d'après M. Michel-Lévy (575)

à de grandes difficultés ; il faut supposer en effet une précipitation discontinue des éléments, à périodicité très rapprochée et cette hypothèse est inconciliable avec la structure même des roches gneissiques, dans lesquelles l'examen microscopique montre des poussées cristallines successives se disloquant entre elles. Ainsi étudiée, la structure d'association des minéraux composants de ces roches révèle des phénomènes mécaniques de cimentation des éléments isolés, en somme les traces multiples d'une série d'actions métamorphiques, sans apport, suivies d'injections avec éléments d'apport étrangers, puis d'actions secondaires d'origine mécanique. Les choses ne se sont pas passées autrement pour les roches schisteuses basiques, et dans les deux séries il y a eu production de feuillets, de membranes cristallines formant ciment, puis dislocations successives par injections généralement parallèles à la schistosité.

Le métamorphisme de contact des schistes et des grès, franchement sédimentaires, par le granite et la granulite, montre des phénomènes analogues qui, pour les schistes, s'observent parfois sur des kilomètres carrés, et les études micrographiques prouvent que la structure intime des gneiss est identique à celle des schistes sédimentaires, modifiés par métamorphisme de contact, puis injectés par des roches éruptives.

Toutefois, l'origine détritique des gneiss ne peut être appuyée sur les exemples souvent signalés de conglomérats, de galets roulés dans un magma gneissique ; pour M. Michel-Lévy ces faits sont à rapprocher des englobements, par le granite et la granulite franche, de boules souvent très arrondies des roches encaissantes.

Si la série primitive n'est qu'une série sédimentaire métamorphique, quel est le substratum sur lequel elle repose et auquel elle a emprunté ses éléments? Cordier considérait le terrain primitif comme la première croûte du globe, résultat du premier refroidissement dont les roches les plus basiques, telles que la Lherzolite, devaient occuper la partie interne; mais les roches schisteuses basiques, telles que les Péridotites, occupent justement une place assez élevée dans la série gneissique et partout la Lherzolite s'est présentée comme une roche éruptive. En réalité, les éléments du premier substratum ont dû subir un brassage énergique, rendant la roche homogène et excluant la possibilité de l'alternance régulière des membranes phylliteuses et des bandes de quartz et de feldspath, mais nous n'avons aucune notion certaine sur l'état initial de ce substratum qui a dû, depuis sa consolidation, subir de profondes modifications. Le terrain dit primitif serait, par suite, un produit complexe de roches éruptives, postérieures aux gneiss, et de terrains profondément métamorphisés, réellement détritiques, ayant contenu les ancêtres de la faune primordiale, déjà fort avancée en évolution.

Les idées du Geological Survey des États-Unis (2511) se rapprochent de celles de M. Michel-Lévy en ce sens que les schistes cristallins ne sont pas pour les géologues de ce pays des roches *sui generis*, mais proviennent de modifications d'autres roches.

Dans la conception des géologues des États-Unis, un schiste cristallin est une roche complètement cristalline, à structure schisteuse par arrangement parallèle des minéraux constituants. Cette cristallinité et cette schistosité peuvent être le résultat de processus différents : tantôt, comme pour les schistes verts de la Marquette, de la région du Menominee, c'est une roche éruptive qui devient schisteuse par dynamométamorphisme, ou bien une roche détritique est modifiée par l'apport d'un minéral nouveau ou par la recristallisation des minéraux primitifs, ou bien encore les éléments propres de la roche s'alignent et deviennent des phyllites.

Dans certains cas, les descriptions ne permettent pas de douter du métamorphisme intense qu'ont subi les sédiments pour les amener à l'état de schistes cristallins.

En Californie, par exemple, dans la chaîne qui borde le Pacifique, il existe, entre Clear Lake et San Luis Obispo, une grande masse de schistes cristallins, surtout de schistes à glaucophane, associés à des roches sédimentaires non modifiées appartenant au Néocomien. L'origine de ces schistes est attribuée par M. Becker (2511) au dynamométamorphisme, combiné avec des infiltrations de solutions magnésiennes à haute température.

De même dans le Nord de la Californie et le Sud de l'Orégon les schistes cristallins contiennent des lentilles non modifiées de Carbonifère fossilifère, mais M. Dutton (2511) pense que ces schistes métamorphiques, dont quelques-uns sont incontestablement carbonifères, peuvent être de diverses époques, depuis le Précambrien jusqu'au Jurassique, sans toutefois être plus récents.

Dans le Canada, au Nord-Ouest du Lac Supérieur, la série inférieure au Cambrien, étudiée par M. Lawson (2645) sous le nom d'Archéen, comprend deux divisions : l'inférieure correspond au *Laurentien* classique, la supérieure peut à son tour se diviser en deux séries, différentes par leurs caractères lithologiques et nettement distinctes au point de vue stratigraphique ; elles portent provisoirement les noms respectifs de *Coutchiting* et de *Keewatin*.

La foliation des roches du Laurentien (hornblende-granite-gneiss, biotite-granite-gneiss, etc.) est, la plupart du temps, très mal indiquée.

La série de Coutchiting, sur une épaisseur de plus de 7 à 8 kilomètres, montre une succession très nettement stratiforme de micaschistes, de gneiss à grain fin. Dans la série de Keewatin, qui repose en transgression sur les séries précédentes, dans la région du Rainy Lake sur le Coutchiting, plus au Nord, dans celle du Lac des Bois, directement sur le Laurentien, le caractère sédimentaire est très nettement accusé dans certaines parties ; les roches en sont très variées ; parmi les roches éruptives, les unes appartiennent à la série acide, d'autres, à la série basique ; elles sont associées à des tufs et à des termes détritiques, conglomérats, quartzites et schistes.

L'étude des relations de cet Archéen supérieur avec le Laurentien a amené M. Lawson à une conclusion très inattendue. Au contact avec les séries de Coutchiting et de Keewatin, le gneiss

laurentien pénètre dans les fissures des roches sus-jacentes; des fragments de celles-ci, de plus en plus rares à mesure qu'on s'éloigne de la ligne de jonction, sont enveloppés dans le gneiss laurentien; en un mot, les caractères du contact sont ceux qu'on observe entre une roche éruptive et une roche sédimentaire.

Pour M. Lawson, le Laurentien est l'ancien plancher sur lequel s'est déposé l'Archéen supérieur; s'enfonçant graduellement, l'Archéen inférieur a subi une refusion presque complète et l'Archéen supérieur lui-même ne représente aujourd'hui que les parties de l'ancienne croûte qui n'ont point subi cette refusion.

M. Sterry Hunt (2511) a également consacré la première partie d'un travail à l'exposé d'une théorie sur la formation des schistes cristallins. Dans son hypothèse, à laquelle il donne le nom d'*hypothèse crénétique* (de χρηνη, fontaine), une grande partie des roches primitives, tant granites que schistes cristallins, a passé par l'état de solution aqueuse, conception qui se rapproche de celle de Werner. Le globe liquide, d'origine ignée, dont la solidification a marché du centre à la périphérie, s'est revêtu d'une croûte externe qui, dès son refroidissement, a été soumise à l'action des gaz atmosphériques et surtout de l'eau qui pénétrait dans ses profondeurs en dissolvant les éléments au milieu desquels elle cheminait.

La diminution de volume des parties superficielles par l'action crénétique et par les épanchements plutoniques a joué dans la dynamique géologique un rôle très important qui est venu s'ajouter à celui de la contraction du rayon terrestre par refroidissement.

La production des roches crénétiques et plutoniques par transformation de la matière primitive ignée, a été soumise à des lois bien définies; ces roches représentent les évolutions d'une série minéralogique dont M. Sterry Hunt a déjà cherché à appliquer les principes à une classification des schistes cristallins.

La seconde partie du travail que nous analysons expose cette classification que nous avons résumée précédemment (IV, 148, p. 134).

C'est aussi au point de vue de la question de l'origine des schistes cristallins qu'il faut étudier la note de M. Bonney (IV, 2145) sur la série huronienne des environs de Sudbury (Canada).

D'après cet auteur, le Huronien de cette région forme certainement une série séparée du Laurentien par un long intervalle de temps et la structure de ces roches, quoique obscurcie par des changements ultérieurs, est certainement détritique; dans les cas extrêmes, une grauwacke feldspathique peut devenir un gneiss, un grès argileux devenir un micaschiste, tandis que dans d'autres cas, certains gneiss, certains schistes cristallins semblent devoir leur origine au métamorphisme de roches originairement ignées. Mais l'étude de cette série huronienne donne des arguments en faveur de la théorie qui regarde les gneiss et les schistes fortement cristallins comme produits seulement dans les époques les plus anciennes, et est en opposition avec celle qui en fait des sédiments paléozoïques ou même plus récents métamorphisés.

Un autre mémoire de M. Bonney est encore une contribution à l'histoire des schistes cristallins ; il y étudie l'action de la pression et des injections granitiques sur les sédiments paléozoïques des environs de Morlaix (IV, 372). La pression a d'abord développé du mica et du quartz secondaire, avec un commencement de microfoliation, puis les injections granitiques ont accentué cette modification et transformé la roche en un véritable micaschiste.

Dans l'Himalaya inférieur, c'est une pression énergique qu'invoque M. Middlemiss (2168) pour expliquer les modifications subies par les roches volcaniques, plutoniques et sédimentaires, transformées en schistes cristallins.

M. Le Verrier étudiant les gneiss du Forez (572) reconnaît qu'ils se rattachent à trois types principaux. Dans l'un, les gneiss, abstraction faite de l'orientation du mica, ont tout à fait l'aspect d'une roche ignée, englobant des fragments anguleux d'autres roches ; ce seraient les gneiss normaux. Les gneiss à structure glanduleuse ont été formés ou modifiés par des injections granulitiques ; enfin, dans le troisième type c'est le laminage qui a produit la disposition feuilletée qu'affectent même les filons de granulite. La même roche peut d'ailleurs réunir ces trois caractères.

Les granulites massives du Morbihan, étudiées par M. Barrois (539), quand elles constituent de grandes masses, passent dans les contacts parallèles à des granulites porphyroïdes, dont les grands éléments sont alignés fluidalement; dans les contacts perpendiculaires se développent des aplites. En outre, au flanc sud des trois grands massifs de la région (Guémené, Saint-Jean-Brévelay, Grandchamp) se développent des granulites schisteuses, passant graduellement du Sud au Nord à des granulites grenues, ce qui semble prouver que la force qui a produit le laminage agissait du Sud au Nord.

Ces phénomènes de feuilletage par pression sont à rapprocher de ceux qu'a étudiés le Geological Survey d'Angleterre, dans les Highlands, et dont les résultats ont été résumés par M. Geikie (915). Dans le N.-O. de cette région, les gneiss sont développés entre Lochinver et la rivière Kirkaig jusqu'à Loch Rooe au Nord et autour de Kileskee sur les côtes d'Achairn Bhain où ils forment des ondulations à pentes très douces. Ces roches, soit massives à plans de divisions très rares, soit schisteuses, bien rubannées, toujours à mica rare, contiennent des lambeaux de roches basiques, gabbros, péridotites, diorites, traversés comme le gneiss par des pegmatites. Quand les éléments de la roche basique ont une tendance à s'aligner, ceux de la pegmatite se comportent de même ; c'est un premier stade de foliation dû à des actions métamorphiques. Si, suivant une ligne de faille, un filon de ces roches est déplacé, les deux parties déjetées, voisines de la faille, deviennent schisteuses, tandis

que la masse principale du filon reste massive. Les mouvements qui ont produit la foliation sont probablement antérieurs au Cambrien, parce que les grès cambriens et les quartzites siluriens ne paraissent pas avoir été affectés. Il semble que la succession des phénomènes antérieurs au Cambrien ait été la suivante : Éruption d'une grande série de roches ignées qui ont été feuilletées et converties en gneiss par un grand mouvement mécanique; les roches basiques qui ont traversé ces gneiss ont été soumises avec eux à d'autres grands mouvements qui les ont transformées en roches schisteuses, schistes à hornblende, schistes talqueux, micaschistes, gneiss granitoïdes. L'éruption d'une troisième série de roches acides, les pegmatites, a été suivie d'un dernier mouvement qui les a laminées à leur tour.

M. Lory (573) s'est attaché à démontrer que, dans la partie française de la chaîne alpine, les caractères des roches du terrain primitif ne pouvaient être attribués à des actions granulitiques ou à des phénomènes mécaniques.

Dans la *quatrième zone alpine ou zone du Mont-Rose*, définie par ce savant il y a plus de vingt ans, les schistes cristallins se montrent à découvert sur la plus grande partie du revers italien ; leurs couches presque horizontales y sont recouvertes immédiatement en stratification concordante par le Trias et le Jurassique.

Le relief de cette zone n'a été déterminé que très tard, probablement à l'époque tertiaire, et la succession des divers termes de la série primitive est conforme à l'ordre indiqué depuis longtemps par Cordier, avec cette modification que les schistes supérieurs ne contenant pas de talc doivent prendre le nom de *schistes à séricite*. Dans la série supérieure des *pietre verdi*, aussi bien que dans celle des gneiss et des micaschistes, les diverses structures schisteuse, gneissique et granitoïde alternent entre elles en concordance, sans qu'il y ait lieu de supposer que le passage de l'une à l'autre soit lié à l'intervention de roches éruptives.

Le Trias, qui recouvre directement les schistes cristallins, présente, dans la zone du Mont-Rose aussi bien que dans le Valais et la Tarentaise, une remarquable texture cristalline, qui peut aider à comprendre l'origine de la série primitive. Les calcaires et les dolomies renferment des cristaux d'albite ; les schistes lustrés avec amas de gypse sont composés en partie de minéraux cristallisés. Cet état de cristallinité est un phénomène régional, uniforme et constant, lié à la nature même des dépôts, aux conditions de leur formation et de leur consolidation, indépendant des plissements et des dislocations ultérieures.

Le feuilletage et la cristallisation des schistes cristallins sont des faits antérieurs à la période carbonifère, les conglomérats de la base du Carbonifère contenant à la limite de la zone du Mont-Rose, dans la Savoie et le Valais, des fragments à peine roulés de schistes cristallins, identiques à ceux qui affleurent dans le voisinage. Dans les conglomérats du Trias, les galets de schistes cristallins, associés à des galets de grès anthracifère, ont leurs feuillets

disposés dans un ordre quelconque, soit entre eux, soit relativement à ceux des schistes lustrés du Trias.

D'autre part, le développement des cristaux d'albite et d'orthose dans ces roches est contemporain de leur dépôt, puisque les galets de marbre triasique du Trias moyen, roulés dans les schistes du Trias supérieur, contiennent des cristaux d'albite comme la roche en place.

Il est par conséquent évident que la formation de ces dépôts silicatés, aussi bien que le feuilletage des roches, s'est effectué indépendamment de toute trace d'actions éruptives ou d'émanations spéciales, antérieurement aux actions dynamiques qui ont façonné le relief; des réactions analogues se sont produites jusque dans les dépôts des fjords éocènes des Alpes.

Dans la *première zone alpine ou zone du Mont Blanc*, les schistes cristallins sont très inclinés et avaient été disloqués avant le dépôt des grès carbonifères, reposant sur eux en discordance et contenant des conglomérats (*poudingues de Valorsine*), avec galets des roches sous-jacentes. Sur le versant Est, aux Grandes-Rousses, le grès houiller est concordant avec les schistes cristallins et la présence de fragments de ces schistes déjà feuilletés, dans les poudingues, démontre encore que le feuilletage est antérieur aux dislocations. Dans cette zone, les mouvements se sont produits d'abord entre les grès à anthracite et le Trias; mais d'autres dislocations sont intervenues après le dépôt des terrains secondaires, aujourd'hui plissés et contournés, et ont produit, dans les calcaires argileux du Trias, des phénomènes d'étirement et de clivage ardoisier, sans amener les roches à prendre la texture cristalline de la série primitive; le développement des cristaux de feldspath n'y est pas davantage subordonné à l'intensité des actions mécaniques.

Bien que l'allure des schistes cristallins de la première zone, faillés et morcelés, diffère notablement de l'allure si régulière de la zone du Mont-Rose, il est cependant aisé d'y reconnaître la même série, se subdivisant en deux groupes, le groupe supérieur des schistes sériciteux, chloriteux et amphiboliques, le groupe inférieur des micaschistes et des vrais gneiss anciens. La *protogine du Mont Blanc* appartient au terme supérieur et se range avec les schistes chloriteux; le Mont Blanc devient un synclinal très aigu et non une voûte de soulèvement comme on l'avait pensé.

Ce qui résulte de l'étude de cette zone, c'est que le trait fondamental de sa structure est antérieur aux formations sédimentaires de la région, qu'il est marqué, pendant la période des schistes cristallins, par des émissions granulitiques, qui ont modifié les caractères des gneiss et des micaschistes anciens, en développant en même temps, dans les schistes chloriteux, le caractère feldspathique dont la protogine est le type le plus complet.

Indépendamment de ces travaux sur l'origine des schistes cristallins, il a paru, en 1888, plusieurs descriptions de cette série dans les diverses régions.

Il nous faut d'abord signaler un important travail de compa-

raison de M. Dawson (445) entre les formations du Canada et celles du Nord-Ouest de l'Europe. Dans le Canada, les gneiss laurentiens ont subi des mouvements de plissement très importants avant le Huronien; leurs équivalents incontestables sur la côte Est de l'Atlantique sont les gneiss lewisiens, synchroniques du Laurentien inférieur, et le Dimétien du Dr Hicks, correspondant au Laurentien moyen et supérieur. Le Huronien typique qui recouvre le Laurentien en discordance correspond au Pébidien du Pays de Galles, et on peut lui trouver des équivalents en Scandinavie, en Afrique et en Asie. En Amérique, cette série comprend des termes dont quelques-uns sont nettement détritiques; comme dans le Pays de Galles, elle est recouverte en discordance par des conglomérats et des grès, inférieurs aux couches à Paradoxides; ces grès contiennent, comme le Caerfai de Saint-Davids, des Lingules et des traces d'algues.

Les géologues américains se sont occupés, à l'occasion du Congrès de Londres, de la classification des termes de leur série cristallophyllienne (2511). Ils donnent à la division stratigraphique la plus inférieure le nom d'*Archéen;* elle comprend les roches stratifiées antérieures à la Faune primordiale. La subdivision inférieure est le Laurentien ; entre le Laurentien et la Faune primordiale ils groupent provisoirement le Huronien, le Taconien (restreint par Sterry-Hunt à la division supérieure de l'Archéen) et la série d'Animikie, sans préjuger l'importance et les relations de ces groupes. Des discordances séparent probablement les deux divisions de l'Archéen et la série qui lui succède, mais elles sont encore trop peu connues pour qu'on puisse maintenant en tenir compte. Les géologues américains sont unanimes à rejeter les termes de Dimétien, Hébridien, Arvonien, dont la généralité n'est pas certaine et qui, en tout cas, doivent tomber en synonymie pour des raisons de priorité.

La partie supérieure de la série cristallophyllienne est très développée dans l'île d'Anglesey, au Nord-Ouest du Pays de Galles, où elle vient d'être étudiée par M. Blake (986).

M. Blake désigne, sous le nom de système Monien (de Mona, ancien nom d'Anglesey) l'ensemble des roches précambriennes de cette île. L'auteur, qui avait proposé ce nom l'an dernier (IV, 773, p. 129), consacre aujourd'hui un long mémoire à la description de ce système dans l'île d'Anglesey et dans quelques parties voisines du Carnarvonshire.

Ce système, nettement stratifié, est fortement métamorphisé à sa base, présentant peut-être des horizons fossilifères, et constitue le terme inférieur des séries sédimentaires.

Des gneiss gris, très développés dans le district central, forment la base du système ; des micaschistes dans lesquels s'intercalent les quartzites de Holyhead et de Bodafon, leur succèdent ; viennent ensuite des schistes chloritiques, très bien exposés à Holyhead, puis des schistes *chloritoïdes*, cette dénomination n'impliquant pas

l'existence de la chloritoïde, mais la ressemblance avec les schistes chloritiques. Au-dessus, les roches présentent des caractères différents suivant le district dans lequel on les examine, différences qui seraient dues à l'introduction de phénomènes volcaniques dont les déjections basiques, schistes à hornblende, gabbros et serpentines, se sont produites en même temps que le dépôt de la série de South Stack. C'est à une date postérieure que se placent les éruptions des roches acides, du granite du district central, de Twt Hill et peut-être des quartz-felsites de Porth Dinorwig.

Nulle part on n'observe de couches de passage au Cambrien, le Cambrien et l'Ordovicien reposant en discordance à Anglesey sur la série inférieure, mais si en Irlande les roches de Howth sont l'équivalent de la série de South Stack, les couches de Bray Head à *Oldhamia,* qui leur succèdent, représentent ce terme de passage.

Le Monien est divisé par M. Blake en trois groupes :

Le *Monien inférieur* comprend les gneiss gris avec quartzites et les schistes chloritiques et chloritoïdes.

Le *Monien moyen* présente deux types : un type volcanique, qui constitue le Pébidien du Dr Hicks et qui pourrait être appelé le *groupe de Saint-Davids*, et un type clastique, limité à l'île de Holyhead, désigné sous le nom de *série de South Stack*.

Le *Monien supérieur* n'existe pas à Anglesey ni à Saint-Davids, mais en Irlande il est représenté par les couches à *Oldhamia*, constituant le groupe de Bray Head.

M. Callaway, qui, avant M. Blake, avait étudié l'île d'Anglesey, n'est point partisan du terme de Monien, qui ferait, d'après lui, double emploi avec le terme Pébidien du Dr Hicks (991).

Les îlots voisins du Cap Lizard ont été explorés par M. Howard Fox (1000); ils sont formés de gneiss quelquefois granulitiques et de granulites et traversés par des roches basiques porphyritiques.

Sur le continent, il faudrait, d'après M. Barrois (506), retrancher de la série primitive, le gneiss de Brest, rapporté unanimement jusqu'ici au gneiss fondamental; cette formation ne serait que le résultat du métamorphisme subi, au contact du granite de Kersaint, par les quartzo-phyllades de Morlaix qui se placent sur le niveau des schistes de Saint-Lô.

Au Sud de la Bretagne, d'après le même géologue (540), les nombreuses îles de la côte du Morbihan, considérées uniformément comme granitiques par les anciens auteurs, sont en réalité constituées par des roches primitives, schisto-cristallines, traversées par de minces dykes granitiques, et dont les plus intéressantes sont des pyroxénites qui offrent dans ces îles une vaste extension, en dépit de leur réputation de rareté dans le massif armoricain.

Ces pyroxénites sont identiques à la roche de Roguédas, étudiée par MM. de Limur et Whitman Cross, ainsi qu'à celle de

Saint-Clément (Puy-de-Dôme), décrite par M. Lacroix. Elles forment dans le Morbihan de minces bancs interstratifiés dans la partie moyenne du système primitif où elles alternent avec des lits de micaschistes à sillimanite, graphitiques ou grenatifères, de gneiss et d'amphibolites. On a pu les suivre sur de grandes longueurs, disposées en deux grands faisceaux parallèles, dirigés du Nord-Ouest au Sud-Est.

Les relations stratigraphiques et lithologiques de ces pyroxénites les rapprochent des cipolins primitifs à silicates cristallins connus au Sud du Morbihan (La Paquelaie et Billiers) dont ils ne représentent peut-être qu'un état plus avancé de modification. C'est ce que semblerait prouver l'étude des calcaires du Silurien supérieur de Saint-Jacut, chargés, au contact du granite, de silicates cristallisés rappelant les éléments constitutifs des pyroxénites primitives. Toutefois, on ne peut rattacher la formation des cipolins et des pyroxénites primitives à une action de contact, mais on doit cependant les considérer comme des roches cristallisées métamorphiquement, aux dépens de sédiments riches en chaux; elles se distinguent d'ailleurs, par leur genèse comme par leur composition, des diabases éruptives.

M. Caralp a consacré un important mémoire à l'étude des Hauts Massifs des Pyrénées (511). D'après ce travail, la série cristallophyllienne des Pyrénées centrales comprend en série ascendante :

1° Granite fondamental et gneiss granitoïde.

2° Gneiss glanduleux, œillé, porphyroïde, et gneiss rubanés.

3° Gneiss grenus ou feuilletés, avec leptynites, chloritoschistes, cipolins, amphibolites.

Le granite fondamental est intimement lié au gneiss granitoïde auquel il passe et avec lequel il alterne; ce gneiss granitoïde présente son mica noir aligné, surtout dans les parties altérées. Le gneiss glanduleux est stratigraphiquement supérieur au gneiss granitoïde, et se rapproche davantage des gneiss rubanés normaux, les plus abondants des Pyrénées. Dans ceux-ci, la stratification est plus marquée et il n'y a plus de gros cristaux de feldspath. Plus haut dans la série, le feldspath et le quartz deviennent grenus et presque imperceptibles, en même temps que les zones de mica se rapprochent; on a alors les gneiss feuilletés. Les micaschistes proprement dits sont rares; ils passent aux gneiss et tendent à prédominer à la partie supérieure du terrain primitif. Cette série supérieure est formée par des leptynites, passant à des halleflintas, des quartzites micacés, ou plutôt des quartzoschistes, des calcaires à minéraux, enfin des chloritoschistes et des amphibolites.

Le terrain primitif est traversé par des roches éruptives de la série granitique qui, dans les montagnes d'Oo, prennent assez de développement pour masquer la série schisto-cristalline. Dans la Haute-Ariège, l'épanchement du granite à mica noir serait postérieur au terrain primitif.

Dans la province de Huelva, M. Gonzalo y Tarin (1914) signale l'absence des gneiss glanduleux à la base de la série primitive; le groupe inférieur n'est représenté que par le gneiss commun; le gneiss micacé normal est celui qui caractérise ce groupe; il présente des modifications de composition et de structure qui donnent lieu à des variétés de transition à d'autres types, intercalés au milieu de lui, surtout dans la partie moyenne de l'assise, gneiss à cordiérite, à amphibole, à épidote. Souvent l'aspect stratiforme de ces roches disparaît, et cette disparition donne naissance à un *gneiss granitique*, tandis que dans des cas plus rares, l'absence du feldspath produit un micaschiste; des pyroxénites s'intercalent aussi dans ce système, ainsi que des strates de granulite et des masses peu importantes de quartzites (Puerto de los Romeros); les amphibolites se rencontrent surtout à la partie supérieure. Des pegmatites associées à des leptynites et à des euritines, intercalées dans tout ce système, en semblent bien contemporaines. Le calcaire n'est pas rare non plus dans cette série.

Le groupe supérieur est caractérisé par des roches plus argileuses; dans la partie moyenne dominent le talc et la séricite, constituant avec la silice les éléments les plus constants. En bas, au contraire, le caractère cristallin est plus accentué. Au-dessus de l'assise des micaschistes vient celle des talcschistes formée de talcites à séricite, de roches chloritiques, amphiboliques et feldspathiques et de calcaires. Comme élément subordonné se trouve le quartz métallifère. La partie tout à fait supérieure se distingue par son caractère argileux plus accentué.

M. Fellenberg, dans un travail sur le granite et le gneiss des Alpes Bernoises (IV, 1277), distingue, parmi les roches cristallines du massif du Finsteraarhorn, un vrai granite, le *granite de Gastern*, puis des *gneiss granitiques*, *protogine* ou *granite des Alpes*, dont la composition est semblable à celle du granite, mais dont la stratification peut devenir très marquée. Cette roche forme des massifs au milieu des schistes cristallins dans lesquels elle envoie des ramifications, ce qui indiquerait que c'est une ancienne roche éruptive. Le *gneiss de la Grimsel* est un gneiss œillé, micacé, qui a souvent l'aspect du gneiss normal. Le *gneiss œillé séricitique*, associé à des *schistes séricitiques*, accompagne dans le Haut-Valais des schistes *calcaires séricitiques* avec nodules de gneiss; ce sont peut-être des roches carbonifères. Un tronc d'arbre trouvé à Guttanen dans les *gneiss séricitiques* appuierait cette interprétation.

L'on a depuis longtemps signalé dans la série gneissique d'Obermittweida, en Saxe, l'existence de véritables conglomérats. On comprend de quelle importance était cette constatation et quels arguments en pouvaient tirer les pétrographes pour qui les schistes cristallins sont des roches sédimentaires métamorphisées. M. Mc Kenny Hughes, qui a étudié la coupe (IV, 1179), pense

que le conglomérat compris dans un pli renversé, limité d'un côté par une faille et formé de vrais schistes cristallins, est en réalité supérieur à ces schistes, mais que son apparence fortement cristalline est due à la nature des galets qu'il contient et à des modifications qu'il a subies ultérieurement. C'est aussi l'opinion de M. Bonney (IV, 1171) qui a étudié les échantillons recueillis par M. Mc Kenny Hughes.

Nous avons signalé, l'an dernier, un travail de M. Oldham sur les gneiss de l'Himalaya (IV, 1822, p. 136). M. Mc Mahon, qui en a aussi fait l'étude, revient aujourd'hui (2167) sur l'origine de la structure gneissique du granite central, pour faire observer que ce n'est pas à la pression effectuée après l'entière consolidation du granite qu'il a attribué cette structure, mais qu'elle a agi au moment où la roche était encore plus ou moins plastique.

Dans l'île principale du Japon, le district de Chichibu au Nord-Ouest de Tokio, présente, d'après M. Bundjiro-Koto (2131), son terme le plus inférieur dans la *Série de Sambagawan.* Elle comprend trois subdivisions : l'inférieure est formée de schistes à séricite normaux, gris-blanchâtres, riches en quartz, en séricite, avec rutile et quartzite. A la jonction des divisions inférieure et moyenne apparaît une piémontite alternant avec des schistes noirs et verts; ces derniers deviennent la roche prédominante de la division moyenne; ils sont amphiboliques et chloritiques. Enfin la partie supérieure est formée de gneiss à épidote et séricite, riches en feldspath.

M. Bundjiro-Koto pense que l'ensemble des roches de Sambagawan représente un état dynamo-métamorphique de types de roches originairement différentes. Quant à l'origine primitive des matériaux, ce seraient les produits, cimentés par l'action de la mer, d'éjections volcaniques.

GROUPE PRIMAIRE

SYSTÈME SILURIEN

PAR A. BIGOT.

Le Congrès géologique international s'est occupé, dans sa session de Londres, de la classification des terrains paléozoïques inférieurs (Cambrien et Silurien).

On sait qu'en Angleterre la limite entre ces deux groupes est diversement interprétée ; les uns, tels que le Service géologique ; attribuant au Cambrien la base seule de la série sédimentaire comprise entre les conglomérats pourprés et les couches inférieures à Paradoxides (couches de Solva du Dr Hicks), d'autres faisant rentrer dans le Cambrien toute la faune primordiale jusqu'au Trémadoc ; une troisième école, ayant pour chef M. Lapworth, attribue au Cambrien ainsi limité la valeur d'un groupe de premier ordre, équivalent en importance du Silurien moyen (Ordovicien) et du Silurien supérieur. Enfin l'école de Cambridge, s'inspirant des vues de Salter, emploie le terme de Cambro-silurien pour le Silurien moyen, cherchant ainsi à concilier les exigences de la nomenclature avec l'erreur qui fit attribuer à la fois par Sedgwick et Murchison, à chacun des deux systèmes qu'ils avaient créés, des assises contenant la même faune.

Nous avons eu l'occasion, dans le précédent volume de l'Annuaire, d'exposer brièvement nos idées à ce sujet (IV, p. 137). La faune des couches comprises entre les conglomérats pourprés et le sommet du Ludlow, présente une homogénéité indiscutable ; ces couches constituent pour nous le système silurien qu'on peut subdiviser d'après les principes de Barrande en trois groupes, l'inférieur correspondant à la faune primordiale étendue pour y comprendre l'Annélidien et l'Olénidien et à qui la dénomination de *Cambrien* convient naturellement, le moyen correspondant à la faune seconde et pour lequel M. Lapworth a proposé le nom d'*Ordovicien*, le supérieur, contenant la faune troisième, pour lequel on a une tendance en Angleterre à conserver le nom de Silurien, et auquel il convient d'attribuer un nom spécial pour éviter les confusions.

Nous avons eu le plaisir de voir que ces conclusions, déjà im-

primées, mais non publiées au moment du Congrès de Londres, étaient en harmonie avec les vues de plusieurs des géologues qui se sont occupés de cette question.

De l'autre côté de l'Atlantique, les géologues américains se sont occupés d'examiner s'il convenait d'appliquer le terme Taconique aux assises désignées en Europe sous le nom de *Cambrien.*

Nous devons à M. Walcott (2520) un important travail sur ce sujet. Dans la région taconique, à Clarksbury Mountain, les gneiss sont recouverts par les quartzites cambriens avec bancs de conglomérats, sans passage aux gneiss. Les quartzites qu'on trouve à la base de ce système contiennent *Nothozoë Vermontana, Hyolithes communis, Olenellus Thompsoni* et des Scolithes. Un deuxième terme formé de schistes talqueux représente l'horizon de Potsdam. A l'O. ce sont des schistes avec calcaires et grès intercalés qui en tiennent la place. Sur les deux flancs de la chaîne, les calcaires et les marbres qui surmontent les couches de Potsdam sont bien, comme l'a dit Dana, le représentant de Trenton Chazy; ils contiennent des *Maclurea*, *Murchisonia* et *Homocrinus gracilis;* c'est la faune seconde. Puis, le *Hoosick shale* renferme *Diplograptus pristis* d'Hudson river. Enfin, à l'O. de la chaîne, des schistes verts à silex et des grès représentent les schistes d'Hudson river.

Cette succession diffère beaucoup de celle qu'a donnée Emmons. Le Taconique, en 1842, renfermait toutes les assises comprises entre les gneiss à l'E. et les schistes du groupe de Champlain à l'O. reposant sur le Taconique en discordance. Entre 1842 et 1856. la classification de ces couches subit des mutations très considérables qui prouvent qu'Emmons n'était pas arrivé à se faire une opinion arrêtée. En 1856, il divise le Taconique en deux termes :

Le *Taconique inférieur* comprend :

Quartz grenu
Schiste talqueux
Calcaire de Stockbridge
Schiste talqueux (anc. sch. magnésiens).

Dans le Taconique supérieur Emmons trouve, en 1859, *Ellipsocephalus asaphoïdes* et *Atops trilineatus.*

Le Taconique avait été créé par Emmons dans l'opinion que ce système comprenait des formations plus anciennes que le Silurien inférieur de New-York; en discordance sur les schistes cristallins, ce Taconique s'enfonçait au dessous du système de New-York, discordant avec lui ; ce système de New-York ou Silurien inférieur d'Emmons est l'équivalent de l'Ordovicien ou Silurien moyen des classifications actuelles.

Aujourd'hui, les points de la question sur lesquels on diffère

sont les suivants : 1° Age géologique des formations du Taconique inférieur. — 2° Relations stratigraphiques du Taconique inférieur et du Taconique supérieur. — 3° Relations du Taconique supérieur avec les formations sus-jacentes. — Enfin, 4° Valeur des identifications géologiques et paléontologiques de l'âge des schistes du Taconique supérieur.

D'après M. Walcott, le Taconique inférieur est l'équivalent de l'Ordovicien (Silurien moyen) de la vallée de Champlain. Le Taconique supérieur, qui contient la faune de Potsdam (Faune primordiale), est concordant avec l'Ordovicien, contrairement à l'opinion d'Emmons et à celle de Marcou.

M. Walcott conclut en déclarant que le terme de Taconique, basé sur des erreurs stratigraphiques, doit être retranché de la nomenclature, d'abord parce que la chaîne taconique est formée de Silurien moyen et ne contient pas la faune primordiale, tandis qu'on croyait que sa faune était Pré-Potsdamienne, et surtout parce que le nom de Cambrien créé en 1836, est antérieur à celui de Taconique, datant de 1842; c'est donc la dénomination de Cambrien qui doit être appliquée aux couches qui contiennent la faune primordiale.

M. Dana est arrivé à des conclusions identiques (2496); il est d'avis, comme M. Walcott, que le maintien du terme Taconique est inadmissible. Les découvertes de M. Walcott, dit-il, démontrent l'âge du quartzite de cette chaîne et donnent une nouvelle précision à notre connaissance de l'âge des schistes associés dans la Géorgie et les Bald Mountains. En outre, elles complètent absolument la preuve de l'âge silurien du calcaire taconique; elles nous apprennent aussi que le Taconique supérieur d'Emmons correspond à la faune primordiale. Le Taconique n'est donc pas un système présilurien; ce terme est synonyme de celui plus ancien de Cambrien.

Régions Septentrionales. — M. Shaler a étudié la géologie du district cambrien du comté de Bristol dans l'état de Massachussets (2516). Le Cambrien y forme le fond du bassin carbonifère de Narrangansett. Son épaisseur totale est imparfaitement connue comme son contact avec des roches gneissoïdes et des schistes chloriteux probablement précambriens dont on trouve des galets dans le Cambrien; l'épaisseur de celui-ci n'est pas éloignée de 2,000 pieds. Il est formé de schistes en lits minces, passant parfois à des schistes à grain fin, gris ou rougeâtres; on y trouve intercalés à plusieurs niveaux des conglomérats dont l'épaisseur atteint deux à trois cents pieds. Ces conglomérats auraient été déposés pendant une époque glaciaire! Les couches fossilifères d'Attleborough ne renferment pas d'*Olenellus*; une espèce de Paradoxide indique un niveau voisin de celui de Braintree; il faut signaler la présence de nombreuses espèces de *Salterella* et d'*Hyolithes*.

Le mémoire de M. Blake sur le Cambrien du N.-O. de

Carnarvon (985) prouve que la stratigraphie de ce district si intéressant et si compliqué est loin d'être éclaircie. D'après cet auteur on aurait confondu, sous le nom de Conglomérats de la base du Silurien, trois conglomérats d'âge différent, le plus récent celui de Twt Hill près Carnarvon formant la base de l'Arenig, ou Silurien moyen, celui de Llanberis n'étant qu'à la partie moyenne du Cambrien et non à sa base comme on l'avait cru jusqu'ici. Il en résulterait qu'on n'aurait dans cette région aucune preuve de l'âge précambrien des roches considérées jusqu'ici comme telles; tout au plus pourrait-on dire qu'elles sont antérieures à l'Arenig. Les quartz-felsites de Llyn Padarn eux-mêmes se seraient épanchés pendant le Cambrien.

Nous sommes d'autant moins disposé à accepter cette opinion que nous avons nous-même, et à deux reprises différentes, visité cette région, déjà étudiée avec tant de soin et de succès par MM. Mc Kenny Hughes et Hicks. Les conglomérats de Llyn Padarn en particulier, au-dessus desquels se développe la série cambrienne, si facile à paralléliser avec celle de Saint-Davids, contiennent de nombreux fragments des quartz felsites de Llyn Padarn et des schistes modifiés traversés par ceux-ci. L'âge précambrien de cette série inférieure ne fait donc pour nous aucun doute.

Le Cambrien du Nord du Pays de Galles n'avait jusqu'à présent fourni aucun fossile au-dessous du Ménévien. L'épaisse série des schistes de Llanberis et des Grès de Harlech ne pouvait par suite être parallélisée que d'une manière très approximative avec la série typique fossilifère de Saint-Davids. La récente découverte d'un Conocoryphe, *C. viola*, décrit par M. Woodward (3402) dans les environs de Llanberis à la base des grès de Harlech, permet de préciser ces assimilations; les schistes de Llanberis correspondent au groupe de Caerfai établi par le Dr Hicks à Saint-Davids, tandis que les Grès de Harlech sont l'équivalent de son Solva.

Dans le Shropshire, le Cambrien, si bien étudié par MM. Lapworth et Callaway, présente avec celui du Pays de Galles des différences que les travaux de ces deux géologues mettent peu à peu en lumière.

Le Cambrien inférieur y comporte deux subdivisions: le *Quartzite de la base* et un grès vert, le *Grès d'Hollybush* du Dr Callaway; ce système repose en discordance sur l'Uriconien du Wrekin et de Caer Caradoc. Dans les grès d'Hollybush et dans des calcaires qui leur sont associés, M. Lapworth (1015) a signalé la découverte d'*Olenellus*, et d'autres formes caractéristiques du Cambrien inférieur : *Kutorgina*, *Acrothele*. La faune à *Paradoxides* n'est pas, jusqu'à présent, représentée dans le Shropshire où les Shineton shales sont connus depuis plusieurs années comme l'équivalent du Tremadoc inférieur.

La découverte de cette faune à *Olenellus* permet d'affirmer l'âge précambrien des roches uriconiennes du Wrekin et rend probable l'âge précambrien de celles de Longmynd, qui seraient l'équiva-

lent du grès de Torridon du N.-O. de l'Ecosse, des schistes de Saint-Lô, de l'étage de la Sparagmite. Si le quartzite du Wrekin est l'équivalent de celui de Nuneaton et de Durness, le Cambrien supérieur de Malvern, du centre de l'Angleterre, du N.-O. de l'Ecosse pourrait en réalité être le représentant très atténué de l'ensemble du Cambrien qui aurait, dans l'origine, formé une bande continue depuis la Laponie jusqu'à la Sardaigne, en passant par l'Esthonie, la Scanie, la Norwège, l'Ecosse, le centre de l'Angleterre, la France et l'Espagne.

En Norwège, la zone à *Olenellus* (*O. Kjerulfi*)est au-dessous de la zone à *Paradoxides;* c'est également dans cette position que Linnarson l'a découverte en Scanie et c'est aussi à la base du Cambrien que M. Schmidt vient de la signaler en Esthonie (1284). Dans cette province, les argiles bleues, avec petits lits de grès, épaisses de plus de 200^{m} qui, inférieures aux grès à *Ungulites* et à *Obolus,* reposent sur le granite, ont fourni à M. Mickwitz, aux environs de Reval: *Olenellus Mickwitzi*, *Scenella discinoïdes*, des Obolelles, etc. La découverte de cette faune confirme l'opinion de Linnarson qui avait fait de ces couches l'équivalent des grès à *Eophyton* de Suède, tandis que les grès à *Obolus* et à *Ungulites* représenteraient le grès à Fucoïdes. M. Schmidt pense en outre que la zone à *Olenellus* des provinces Baltiques est l'équivalent de la partie inférieure du groupe de Saint-John américain, des groupes de Harlech et du Longmynd, tandis que les schistes à *Dictyonema* et les grès à *Ungulites* peuvent être parallélisés avec les Lingula flags proprement dits.

Toutefois en Amérique, jusque dans ces derniers temps, on avait attribué aux couches à *Olenellus* une place différente de celle que lui avaient assignée les géologues européens. Elles étaient placées dans le Cambrien moyen, au-dessus des couches à *Paradoxides* de Braintree et de Terre-Neuve.

C'est ainsi que tout récemment encore M. Walcott classait les couches de Mount Stephens (Canada), dont les fossiles avaient été décrits l'an dernier par M. Rominger (IV, 2163, p. 144). La comparaison qu'a faite M. Walcott de ces fossiles avec ceux des couches à *Olenellus* du centre de l'Etat de Nevada lui a permis de reconnaître plusieurs espèces identiques entre les deux régions. A Mount Stephens on trouve *Zacanthoïdes spinosus*, *Bathyuriscus Howelli*, *Agnostus interstrictus, Olenoïdes Nevadensis* qui accompagnent dans le Nevada *Olenellus Gilberti.*

Aussi est-ce avec une véritable satisfaction qu'on a accueilli la récente communication de M. Walcott qui mettait en harmonie la succession des faunes des deux côtés de l'Atlantique. Il est aujourd'hui certain qu'en Amérique, comme en Europe, c'est au-dessous des couches à *Paradoxides* que se placent les couches à *Olenellus.*

La comparaison des formations paléozoïques du Nord de l'Amérique avec celles de l'Angleterre devient par suite plus facile et le

travail que vient de publier M. Dawson sur ce sujet acquiert une plus grande précision (445).

D'après cet auteur, dans le Sud de Terre-Neuve, le Huronien est recouvert en discordance par les couches à *Paradoxides Bennettii;* elles sont de même âge que celles du New-Brunswick décrites par Hartt et Matthew; mais dans cette dernière région il s'intercale, entre le Huronien et les couches à *Paradoxides*, des conglomérats et des grès avec Lingules et traces d'Algues qu'on peut paralléliser avec le Caerfai anglais. Dans la Nouvelle-Ecosse, le groupe « *Acadien* » de M. Dawson, non fossilifère, souvent très métamorphisé et confondu alors avec le Huronien, appartient sans doute à la même série et représente probablement les schistes de Llanberis et les grès de Harlech. L'analogie se poursuivrait dans les détails et de même qu'en Angleterre, après le dépôt du Cambrien inférieur, le Cambrien moyen correspondrait à un régime d'eaux profondes, de même en Amérique le groupe à *Olenellus* indiquerait un faciès pélagique, tandis que les couches à Paradoxides se seraient formées sur le bord du ridement déjà ébauché des Appalaches.

Quant à la partie supérieure du Cambrien, aux couches à *Dikellocephalus* ou Grès de Potsdam, elle n'est pas représentée dans les provinces Acadiennes et ne semble pas avoir d'équivalent en Angleterre. Cependant des couches de passage, comparables au Tremadoc, existent en Amérique, *Dictyonema sociale* et des trilobites caractéristiques ayant été signalés au Cap Rosier.

En somme, d'après M. Dawson, ce qui ressort de l'étude de la répartition et des caractères du Cambrien dans le Nord de l'Amérique, c'est la distinction entre des dépôts effectués dans une mer profonde, sur les bords du plateau ancien ou à sa surface.

Cette distinction s'accentue pendant l'Ordovicien; le groupe de Québec, le plus important de cette série, est un dépôt effectué non pas absolument sur le bord (*dépôt marginal*) mais à une faible distance (*d. submarginal*) du plateau ancien. Les relations des divers termes de ce groupe avec leurs équivalents en Europe ont été établies d'une manière très nette par M. Lapworth d'après l'étude des graptolithes (IV, 2159, p. 146); cette formation s'étendrait du Tremadoc au Caradoc.

Sur la côte de l'Atlantique, l'Ordovicien est représenté par des gneiss et des micaschistes avec grès et schistes, contenant des fossiles de Bala et Llanberis; ils rappellent les couches du Cumberland.

Dans l'intérieur du Nord de l'Amérique, le Silurien supérieur débute par des couches de mer profonde, correspondant au dépôt du Calcaire de Niagara, puis vient une élévation correspondant au dépôt du groupe de Salina, suivie d'une nouvelle subsidence pendant laquelle se forment les calcaires d'Helderberg. A Terre-Neuve, le Silurien supérieur semble identique à celui de la Nouvelle-Ecosse; dans cette dernière province, des schistes avec quelques couches de grès (Arisaig inférieur) contenant *Graptolithus Clintonensis* représentent le Clinton; des calcaires impurs et des

schistes (Couches de New Canaan) correspondent au Niagara et l'Arisaig supérieur représente l'Helderberg. Dans le New-Brunswick des émissions contemporaines de roches ignées ont pris place à cette période. L'absence de lagunes, semblables à celles qui ont marqué l'époque de Salina dans le centre de l'Amérique, montre que les conditions du dépôt se rapprochent plus de celles de l'Angleterre sous ce rapport, mais le calcaire de Wenlock est un représentant plus rapproché du calcaire de Niagara que les couches de New Canaan.

Nous trouvons également, dans le mémoire qu'a consacré M. Geikie à l'exposé des travaux du Geological Survey dans les Highlands du Nord-Ouest de l'Ecosse, des comparaisons avec l'Amérique (915).

Le Cambrien (grès de Torridon) repose là sur le Cambrien dénudé. Dans le district de Parph la succession des couches dont l'épaisseur atteint 600^{m} est la suivante de haut en bas :

(d) Grès et marnes à grain fin, friables, jaunes.

(c) Alternance de grès et de conglomérats.

(b) Conglomérat dont les galets ne proviennent pas du gneiss sous-jacent, comprenant des quartzites, grauwackes, schistes, calcaires siliceux, jaspes, dont l'existence n'a pu être reconnue dans la région précambrienne.

(a) Brèches.

A Assynt ce sont surtout les grès et les conglomérats qui prédominent, et parmi eux, par places, un conglomérat spécial (*Button stone*). Au Nord de Lochinver on a trouvé à la base de la série des fossiles dont l'identification n'a pu être faite. Dans le district de Lochbroon l'épaisseur du Cambrien devient considérable et il atteint près de 3000^{m} d'épaiseur; il y comprend des schistes et des dalles plus récentes que dans les autres districts et contenant des traces de vers.

Le Cambrien a été dénudé avant le dépôt du Silurien qui y présente une succession très uniforme ; la série typique développée entre Eriboll et Ullapool présente de haut en bas les divisions suivantes :

Série calcaire	Partie du groupe III (Groupe de Sailmhoor) et Groupe II (Groupe d'Eilean Dubh) 70 à 100^{m}	A la base : calcaires blancs avec traces de vers.
	(Groupe I (Grudhaidh) env. 30^{m}.	Calcaires avec intercalations de couches à serpulites.
Série moyenne	Grès à Serpulites 10^{m}	
	Couche à Fucoïdes 14 à 16^{m}	Schistes, calcaires et grès Annélides errantes.

Série arénacée	Zone supérieure (*Pipe rock*) 100 m à Assynt 80 m à Ullapool	Grès variés avec trous d'annélides (*pipes*).
	Zone inférieure 65 m à Assynt 100 m à Ullapool	Grès : à la base conglomérat à fragments anguleux.

Les fossiles du Calcaire de Durness, comme Salter l'a déjà montré, ont un type américain; ce dépôt est une contre-partie des couches qui existent le long de l'axe plus ancien du Canada. En Amérique, le Silurien du Sutherlandshire serait représenté par : 1° le Grès de Potsdam avec trous verticaux d'annélides (*pipes*) ou *Scolithus ;* 2° par le Calcifère. Il n'est pas douteux qu'il n'ait existé une ligne de rivage ou de hauts fonds, à travers le Nord de l'Amérique et l'Océan Arctique, le long duquel les formes ont émigré d'une province à l'autre et qu'ensuite une barrière ait séparé cette région des provinces du pays de Galles et de l'Europe centrale.

Si du Nord-Ouest de l'Ecosse nous descendons dans le Lake district, nous verrons se développer dans le Silurien des faciès à Graptolithes dont la classification et les relations d'âge avec les séries analogues de l'Ecosse et celles du Shropshire et de la Scandinavie ont préoccupé MM. Lapworth, Nicholson et Marr. Les schistes de Stockalde, que viennent d'étudier ces deux derniers (1017), ont un grand intérêt parce qu'ils présentent, intercalés dans les couches à Graptolithes, des couches contenant des organismes d'ordre plus élevé, dont l'identification permet la comparaison avec les régions dans lesquelles les Graptolithes font plus ou moins défaut. Compris en bas entre les couches d'Ashgill qui correspondent au Bala et les dalles de Coniston que l'on sait être l'équivalent de la base de Wenlock, les schistes de Stockdale sont divisés en deux séries, l'inférieure ou *couches de Skelgill*, la supérieure ou *couches de Browgill*. Ces deux termes se subdivisent à leur tour; les couches de Skelgill comprennent les termes suivants :

A. *Skelgill inférieur* formé de schistes en dalles	Zone à *Diplograptus acuminatus* — à *Dimorphograptus confertus* — à *Monograptus fimbriatus*
B. *Skelgill moyen* Schistes noirs et schistes boueux avec nodules calcaires	— à *Encrinurus punctatus* — à *Monograptus argenteus* — à *Phacops glaber* — à *Monograptus convolutus* — sans fossiles

C. *Skelgill supérieur* schistes plus clairs que les précédents	Zone à *Monograptus Clingani* — à *Ampyx Aoloniensis* — à *Monograptus spinigerus* — à *Acidaspis arenaceus* — à *Rastrites peregrinus*

Le Browgill, formé de grès et de schistes pâles comprend deux divisions :

D. Browgill inférieur	Zone à *Monograptus turriculatus.* — à *Monograptus crispus*
E. Browgill supérieur	2 Zones sans fossiles

La comparaison de cette série avec celle de Moffat, en Ecosse, est très intéressante. La zone à *Diplograptus acuminatus* de la base des schistes de Birkhill est la même que la zone inférieure de l'étage de Skelgill. Dans les deux cas ce sont des dalles calcareuses que l'on trouve à ce niveau et les deux fossiles que contient cette zone dans la région des Lacs, c'est-à-dire *Diplograptus acuminatus*, Nich. et *Climacograptus normalis,* Lapw., se trouvent à Birkhill, mais les deux autres espèces qui l'y accompagnent, *Dimorphograptus elongatus*, Lapw. et *Diplograptus vesiculosus,* Nich.,n'ont pas été rencontrées dans le district des Lacs.

La zone à *Diplograptus vesiculosus*, Nich. est représentée par la zone à *Dimorphograptus confertus*, Nich. Dans les deux régions les couches en dalles noires, *Monograptus tenuis*, Portl.,*M. attenuatus*, Hopk.,*Dimorphograptus elongatus,* Lapw., *Diplograptus vesiculosus,* Nich., *Climacograptus normalis* se trouvent à ce niveau dans les deux districts.

Pour représenter la zone à *Monograptus gregarius,* Lapw., ce sont évidemment les zones à *M. fimbriatus*, *M. argenteus, M. convolutus,* avec leurs mudstones interstratifiés qu'il faut considérer. *M. gregarius* est très abondant dans toutes ces zones et à peu près limité à elles.

Dans la Région des Lacs la zone à *Petalograptus cometa* n'est pas fossilifère, à moins qu'elle ne corresponde à la partie supérieure des couches à *Monograptus colonus*, dans lesquelles cette espèce est rare. Pour les autres zones la parallélisation ne donne lieu à aucune observation. Quant aux couches de Browgill, elles correspondent au groupe de Gala de M. Lapworth = Sch. de Tarannon.

En Scanie, un premier essai de comparaison des faunes graptolithiques avec celles de l'Ecosse avait été fait par M. Tullberg; l'ordre de succession et les divisions établies par cet auteur s'accordent généralement avec celles qu'ont reconnues MM. Nicholson et Marr dans le Lake district, et M. Lapworth en Ecosse, ainsi qu'on peut s'en assurer par le tableau de la page suivante :

STOCKDALE			LAKE DISTRICT LAPWORTH 1878			SCANDINAVIE TULLBERG 1882	BOHÊME TULLBERG 1882
Skelgill	infr	Z. à *Dipl. acuminatus.* — *Did. confertus.*	Z. à *Dipl. acuminatus.* — *Dipl. vesiculosus.*	infr	Birkhill	? Z. à *Clim. scalaris.* — *Mon. cyphus.*	
	moy.	Z. à *Mon. fimbriatus.* — *Mon. argenteus.* — *Mon. convolutus.*	Z. à *Mon. gregarius.*			Z. à *Mon. gregarius* et *fimbriatus.* Manque. Z. à *Mon. convolutus.*	Col. Krejci et z. à *Mon. gregarius.* Col. Haidinger et z. à *Mon. lobiferus.*
	supr	Z. à *Mon. Clingani.* — *Mon. spinigerus.* — *Rast. maximus.*	Z. à *Pet. cometa?* — *Mon. Clingani.* — *Mon. spinigerus.* — *Rast. maximus.*	supr		Z. à *Dipl. cometa* et *Mon. spinigerus.* Z. à *Rast. maximus.*	
Browgill	infr	Z. à *Mon. turriculatus.* — *Mon. crispus.*				? ?	

Il convient de remarquer qu'en Bohême la faune graptolithique de e_1 équivaut dans son ensemble aux schistes de Birkhill et peut même être subdivisée en horizons qui correspondent à ceux de cette série.

L'étude des trilobites des schistes de Stockdale montre qu'ils appartiennent à la partie supérieure du Silurien moyen et ont leur équivalent le plus rapproché dans les schistes de Tarannon d'Ormy River.

Avant de quitter l'Angleterre, nous ne devons pas oublier de signaler l'intéressant résumé sur la géologie du Pays de Galles, préparé en vue des excursions qui ont suivi le Congrès de Londres. Ce travail, accompagné d'une excellente carte géologique, est dû à M. le Dr Hicks à qui la géologie des terrains paléozoïques de l'Angleterre doit de si nombreuses et de si importantes découvertes. C'est dire qu'on y trouvera parfaitement condensés tous les renseignements relatifs à cette intéressante région (938).

Le catalogue des faunes paléozoïques de Suède, publié par M. le Dr Lindström (1127), ne comprend pas moins de mille huit cent soixante-treize espèces et nous intéresse beaucoup au point de vue stratigraphique. Cent quarante et une espèces appartiennent au Cambrien, six cent vingt-sept à l'Ordovicien, et pas une n'est commune entre les deux séries, tandis que sur les neuf cent soixante espèces de Gotland, dix-neuf se trouvent déjà dans l'Ordovicien.

Toute la série est divisée de la manière suivante, de bas en haut :

Cambrien	1. Grès à *Eophyton* et grès à *Fucoïdes*	
	2. Couches à *Paradoxides*	(a) Zone à *Olenellus Kjerulfi*
		(b) — à *Paradoxides Œlandicus*
		(c) — à — *Tessini*
		(d) — à — *Davidis*
		(e) — à — *Forchammeri*
		(f) — à *Agnostus lævigatus*
	3. Schistes à *Olenus*	
	4. Schistes à *Dictyonema*	
Ordovicien	1. Calcaire à *Ceratopyge*	
	2. Schistes inférieurs à Graptolithes	
	3. Calcaire à Orthocératites (divisé en quatre groupes)	
	4. Schistes moyens à Graptolithes	
	5. Calcaire à *Chasmops*	
	6. Schistes à *Trinucleus*	
	7. Schistes à Brachiopodes	
	8. Schistes supérieurs à Graptolithes	
	9. Calcaire à *Leptœna*	

Le Silurien supérieur renferme en Suède neuf cent soixante espèces, dont soixante-douze Trilobites; les Gastéropodes avec cent quatre-vingt-douze espèces, les Crinoïdes, avec cent quatre-vingts, les Brachipodes avec cent cinquante, sont les groupes les mieux représentés.

Le tableau suivant, extrait d'un mémoire de M. Lindström (1133) sur l'île de Gotland, indique les subdivisions établies par ce géologue et le parallélisme avec les autres régions siluriennes.

GOTLAND	ÉPAISSEUR APPR. en pieds	SUÈDE	ESTHONIE et ŒSEL	DILUVIUM du Nord de l'Allemagne.	Angleterre	BOHÊME	NORD de L'AMÉRIQUE
h. Couche à céphalopodes et stromatopores.	30				Ludlow sup^r.	Ff_1	Helderberg inférieur.
g. Banc à *Megalomus.*	12						Calcaire de Guelph et couches à *Megalomus.*
f. Calcaire à Crinoïdes et à polypiers.	20		Groupe supérieur d'Œsel	Calc. à Crinoïdes de Gotland. — Roches à *Pent. Conchidium.*	Aymestry ou Ludlow		
e. Couche à *Pterygotus.*	6				Base du Ludlow.	Ee_2	Onondaga Salt group et Water-limestone group.
d. Calcaire et banc oolithique avec marne.	50	Calcaire de Bjersjölagard de Schonen.		Calcaire oolithique et Conglomérat à *Phacites Gothlandicus* de la division : Calcaire à polypiers de Gotland.	Calcaire de Wenlock.		Calcaire de Niagara.
c. Schistes marneux et grès.	100	Schistes de Klinta de Schonen et Jemtland.	Marnes de Johannis et autres localités au Nord d'Œsel.	Roche à *Beyrichia. Chonetes*, Graptolithes.	Schiste de Wenlock.	Ee_1 Couches à Graptol.	Schiste de Niagara.
b. Schistes à *Stricklandinia.*	8	Schistes de Nitsjö et Stygfors en Dalécarlie.			Llandovery supérieur.		Division 3 du Silurien moyen d'Anticosti (Quebec group.)
a. Schistes rouges les plus anciens à *Arachnophyllum.*	?	? Couches à *Esthonus*, qui contiennent aussi *Arachnophyllum.*			Llandovery.		
TOTAL.	226						

Le magnifique mémoire sur l'Ardenne, publié par le service de la Carte géologique détaillée de la France, est l'ouvrage le plus important qui ait paru cette année sur les terrains primaires.

Dans ce travail, M. Gosselet (584) a donné l'histoire complète de nos connaissances sur l'Ardenne, histoire à laquelle il a apporté, depuis de longues années, tant de nouveaux documents et dont la saine interprétation est, on peut le dire, le fruit de ses laborieuses recherches.

On sait que dans l'Ardenne le Cambrien se divise en deux termes qui sont le *Devillo-Revinien* et le *Salmien*.

Le Devillo-Revinien comprend quatre assises qui plongent du Nord au Sud et qui sont dans la direction du plongement :

(1) *Ardoises de Fumay*, schistes violets ou rougeâtres, avec schistes gris-verdâtre et quartzites blancs ou gris-verdâtre. On y a recueilli *Oldhamia radiata* et *Nereites Cambrensis*.

(2) *Schistes de Revin*, comprenant des phyllades, des quartzophyllades et des quartzites, ces derniers donnant lieu à des exploitations.

(3) *Ardoises de Deville*, tantôt à l'état de schistes gris-bleu (Rimogne) tantôt formées par des schistes verts aimantifères (Deville et Monthermé.)

(4) *Phyllades de Bogny*, noirs, avec quartzites noirs ou gris, et identiques aux schistes de Revin.

Cette série est celle de la vallée de la Meuse, dans cette partie que M. Gosselet, dans la géographie du continent ancien de l'Ardenne, appelle Presqu'île de Rocroy.

Au Sud, près de Givonne, le Cambrien est représenté par des quartzites, d'aspect cireux, compacts, souvent schistoïdes, noirs, gris ou rosâtres.

Près de Serpont ce sont des phyllades qui se trouvent à ce niveau.

Le lambeau de Stavelot est constitué par un noyau de Devillo-Revinien, formé de phyllades noirs et de quartzites noirs ou grisâtres, dans lesquels on a trouvé *Agnostus, Oldhamia radiata*, *Arenicolites didymus ;* la zone extérieure du massif est formée par le Salmien, dans lequel ont été établies deux divisions : les quartzophyllades de la Lienne à *Dictyonema sociale, Rhysophycus pudicus*, *Butotrephis gracilis*, et les schistes oligistifères de Viel-Salm dans lesquels des Lingules ont été rencontrées à Lierneux.

Des porphyroïdes et des diorites que M. Gosselet considère comme d'origine contemporaine sont intercalées dans le Devillo-Revinien.

Après le dépôt du Cambrien, la mer silurienne fut rejetée du côté de la Belgique et c'est dans le Brabant que se rencontrent les assises les plus récentes.

Dans le Brabant, le Cambrien est ainsi constitué :

1° Quartzites de Blaumont.

2° Phyllades de Tubize, généralement verts, quelquefois bleuâtres ou noirâtres, à *Oldhamia radiata.*

3° Schistes bigarrés d'Oisquercq.

4° Quartzophyllades de Villers-la-Ville avec fucoïdes.

Au-dessus viennent les assises siluriennes fossilifères qu'a étudiées M. Malaise.

D'abord les schistes de Gembloux à *Calymene incerta, Trinucleus setiformis, Orthis calligramma, O. Acteoniæ.*

Puis, les schistes de Jonquières à *Monograptus priodon.*

Et enfin les schistes de la Fosse qui, avec de nombreuses espèces de Gembloux, renferment *Sphœrexochus mirus*, *Cardiola interrupta, Halysites catenularia*, *Monograptus priodon.*

De plus, M. Malaise a reconnu l'existence dans les schistes de Huy de nombreux graptolithes, caractéristiques de l'Arenig anglais. Les schistes noirs de Dave sont probablement du même âge, mais vers l'O. la bande silurienne du Condros est formée de couches plus récentes, qu'on peut rapporter au Llandovery, l'inférieure à *Monograptus priodon* et *Cardiola interrupta*, la supérieure à *M. colonus.*

Les schistes de Huy donnent encore lieu à des discussions au sein des sociétés scientifiques belges.

M. Malaise (IV, 618), répondant à une note de MM. Cluysenaer et Lecrenier, déclare que les schistes de Huy contiennent *Diplograptus pristiniformis,* Hall, de l'Arenig du Canada, *Œglina binodosa*, Salt., *Caryocaris Wrighti*, Salt., *Dichograptus octo-brachiatus*, Hall, *Didymograptus Murchisoni,* Beeck, de l'Arenig anglais. Les *Monograptus* cités par MM. Cluysenaer et Lecrenier seraient, d'après M. Malaise, des fragments détachés de graptolithes précités.

Massif Armoricain. — M. Barrois apporte chaque année d'importantes contributions à la géologie des terrains anciens du massif breton. Il prend, en outre, soin de résumer de temps à autre l'état de nos connaissances sur cette région. Son dernier travail de ce genre, donné à l'occasion de la publication de la carte géologique de France au millionnième renferme des renseignements très intéressants sur l'Ouest de la Bretagne (506).

L'*Infra-cambrien*, correspondant aux schistes de Saint-Lô et au Longmyndien anglais, est développé dans l'Ouest de la Bretagne sous trois faciès.

1° Les *phyllades de Douarnenez*, renfermant au moins deux étages distincts, l'inférieur formé de schistes satinés, le supérieur contenant des lits interstratifiés de poudingues (poudingues de Ploërmel et de Gourin); à l'ouest, vers Douarnenez, ce dernier étage est remplacé par des grauwackes, des cornes et des tufs amphiboliques.

2° Les *quartzo-phyllades de Morlaix,* puissant étage de schistes fins, avec intercalations de quartzites, parfois fossilifères. Ce sont ces quartzo-phyllades qui, modifiés par le granite de Kersaint, deviennent le *gneiss gris de Brest*, rapporté jusqu'à présent au gneiss fondamental.

3° Les *tufs du Trégorrois*, étudiés dans une communication

spéciale dont on trouvera plus loin l'analyse, présentent une identité complète de caractères avec l'*Uriconien* de Caer Caradoc (Shropshire) et une grande ressemblance avec le *Pébidien* et le *Monien moyen* des Anglais.

Le dépôt des *poudingues cambriens de Montfort*, discordants en Normandie sur les phyllades de Saint-Lô, correspond à un important mouvement du sol, reconnaissable aussi dans le Sud du massif breton, tandis que la discordance n'a pas affecté la partie centrale du bassin entre Douarnenez et Laval.

Le *grès armoricain* est épais de 500^{m} au Nord de la Bretagne; au Sud, on trouve à sa place 50^{m} de quartzites pisaires, avec *Bellerophon* et *Maclurea* à aspect cambrien, qui ne permettent pas d'affirmer rigoureusement le parallélisme avec le grès armoricain.

Les *schistes ardoisiers* présentent trois assises principales :

1° *Schistes d'Angers*, épais de 100^{m}, contenant la faune d'Angers.

2° *Grès de Kerarvail*, puissants de 30^{m}, sans fossiles.

3° *Schistes de Morgat*, épais de 100^{m}, contenant la faune de Bussaco, Domfront, Andouillé.

Au Nord, les schistes ardoisiers de Plouigneau, non fossilifères, représentent peut-être cet ensemble.

Le *calcaire de Rosan* à *Orthis Actœoniæ*, avec intercalations de diabases et de tufs, représente le Caradoc.

Le Silurien supérieur occupe une étendue très restreinte par rapport aux autres assises. La faune troisième est, comme en Angleterre, séparée de la faune seconde par une discordance affirmée par l'existence des *poudingues de Lesteven*, à galets de grès armoricain et de schistes d'Angers. Bien développé au Sud de la Bretagne, tandis qu'il manque dans le Finistère, le Silurien supérieur comprend des grès et des psammites, avec ampélites à graptolithes et des schistes à nodules à *Cardiola interrupta*.

Les *tufs du Trégorrois*, dont il a été question plus haut et qui constituent en Bretagne l'un des types les plus aberrants du Cambrien de Dufrénoy (Archéen de M. Hébert), occupent une grande partie du canton de Lanmeur où M. Barrois les a étudiés (541).

Ce type doit ses caractères à d'importants épanchements contemporains de diabases, diorites, porphyrites, accompagnés de tufs et de cinérites, dont les nappes interstratifiées varient considérablement d'une extrémité à l'autre du Pays de Tréguier; les roches éruptives interstratifiées abondent à l'Ouest du massif, tandis qu'à l'Est ce sont les porphyrites et les cinérites.

Les roches sédimentaires sont des phyllades normaux, des schistes amphiboliques, des cornes vertes (*adinoles*), des calcaires marbres (*m. de Plestin*) à structure éozoonale, et des tufs exploités, connus sous le nom de *pierres de Locquirec*, qui semblent être des arkoses formées aux dépens des diorites; enfin des poudingues s'intercalent à la partie supérieure du système, à la même place par conséquent, dit M. Barrois, que les poudingues de Gourin, Ploërmel et Granville.

Un granite à amphibole, bien exposé dans les falaises de Plougerneau et de Saint-Jean-de-Doigt, traverse toutes ces roches et est remanié avec elles dans les poudingues cambriens.

En se basant sur les ressemblances lithologiques on pourrait assimiler cet étage à la série des roches éruptives basiques cambriennes du Mâconnais et du Beaujolais et au Pébidien anglais.

C'est probablement dans cette région qu'il faut chercher une partie des roches que M. Bigot a trouvées en galets dans les conglomérats cambriens d'Aurigny (900). Ces conglomérats forment la base des grès feldspathiques développés à la pointe Est de cette île, sur le prolongement de la grande bande qui, dans le Nord du Cotentin, sépare entre Cherbourg et Auderville les phyllades, souvent granulitisés, du grès armoricain.

A Aurigny, ces conglomérats reposent directement sur les granites à amphibole ou sur des microgranulites qui ont traversé les granites, et dont on retrouve des galets dans les conglomérats cambriens, associés à des galets d'autres microgranulites dont le point d'origine est encore inconnu.

La feuille de Caen, de la Carte géologique détaillée, levée par M. Lecornu, comprend au Sud-Ouest une partie des terrains anciens du Calvados.

Les *Phyllades* contiennent à Etavaux, au Sud de Caen, des *Néréites* qui les rapprocheraient de l'étage Ardennais; ils sont en stratification nettement discordante avec le Silurien. Celui-ci débute par l'étage du *grès à bilobites*, dans lequel M. Lecornu confond toutes les assises depuis les conglomérats pourprés jusqu'à la limite inférieure des schistes à Calymènes. Cet étage, composé de poudingues et de grès rosés feldspathiques, sans fossiles, *reposerait* sur les marbres de Vieux. Les schistes d'Angers sont peu développés, mais le grès de May est bien exposé, disposé en un anticlinal couché, dont l'axe est occupé par les calcaires et les schistes ampéliteux de Feuguerolles à *Cardiola interrupta.*

L'étude des *Homalonotus* de ce grès de May et des grès de Besneville dans le Cotentin a permis à M. Bigot (581) de constater que ce sont des assises synchroniques. Deux espèces seulement (*H. Deslongchampsi* et *Plæsiacomia brevicaudata*) sont communes aux deux régions (*), mais le caractère général de l'ensemble de la faune est le même; *Conularia pyramidata*, Hœning., *Modiolopsis prima*, d'Orb. sp. et *Orthonota Normanniana*, d'Orb. sp. se trouvent à May et dans le Cotentin; de plus, les grès sont dans les deux cas intercalés entre les couches à *Calymene Tristani* et celles à *Cardiola interrupta.*

(*) Depuis l'époque où a paru cette note nous avons reconnu l'existence à May d'*Homalonotus Bonissenti* du Cotentin.

Aux environs d'Alençon, étudiés par M. Letellier (IV, 329), le Cambrien et le Silurien ont été souvent fortement modifiés par les granites et les granulites. Il ne semble pas que les phyllades affleurent dans les deux cantons dont M. Letellier a dressé la carte au 1 : 40,000. Du moins, les schistes inférieurs au grès armoricain, contenant des bancs de grès rouges, parfois poudinguiques, semblent-ils plutôt appartenir au système des schistes et grès pourprés. Le grès armoricain est recouvert par les schistes à Calymènes, fortement mâclifères à Saint-Barthélemy au contact de la granulite d'Alençon, et que surmontent des grès en plaquettes, sans fossiles. Le Silurien supérieur est représenté au pied du massif gréseux de la forêt d'Écouves par des schistes ampéliteux avec boules contenant des Orthocères et des *Cardiola* qui semblent reposer directement sur les Schistes à Calymènes.

Montagne noire. — M. Bergeron continuant ses persévérantes recherches sur la Montagne Noire, y a fait cette année une découverte capitale pour la géologie française; il a pu, par des recherches méthodiques, reconnaître pour la première fois, en France, l'existence de la Faune primordiale aux environs de Ferrals-la-Montagne, et les fossiles de cet horizon se sont rencontrés là avec une grande richesse en individus et dans un état de conservation très remarquable (579-587-588).

Ces fossiles sont répartis dans trois séries de couches superposées; à la base sont des schistes rouges, épais de 4^m avec *Conocephalites coronatus*, *Arionellus* voisin du *longicephalus*, des débris de *Paradoxides*. Au-dessus viennent 5^m de schistes jaunes, riches en *Agnostus*, puis 3^m de schistes verts, avec *Paradoxides rugulosus*, un autre *Paradoxides* de très grande taille, des *Conocephalites* dont l'un est *C. Heberti*. Dans cette première note M. Bergeron rapportait à l'Annélidien les schistes inférieurs à ce Paradoxidien, et à l'Olénidien ceux qui lui sont supérieurs, mais il n'avait pu alors y reconnaître de fossiles. Depuis, il a recueilli dans les schistes olénidiens des débris de trilobites et quelques crinoïdes (578).

Au-dessus sont les schistes à petits nodules de Cassagnoles dans lesquels M. Bergeron (571) a rencontré une association de formes qui lui ont permis de rapporter cet horizon à l'Arenig inférieur anglais; ce sont, avec des *Agnostus* et des *Oldhamia*, des formes nouvelles, *Calymene Filacovi, Megalaspis Filacovi, Asaphellina Barroisi*. Puis vient le *grès armoricain*, avec *Vexillum* et *Bilobites* à la base, *Lingula Lesueuri*, *L. crumena*, *Dinobolus Brimonti* au sommet, recouvert par les schistes à grands *Asaphus*. Le Silurien moyen se termine par les schistes à *Orthis Actœoniœ*, *calligramma*, *vespertilio*, *alternata*, que recouvrent des calcaires à *Orthis Actœoniœ* et nombreuses Cystidées. C'est l'équivalent des calcaires à Cystidées de Montauban-Luchon dans les Pyrénées.

D'après M. de Rouville (IV, 422), l'axe gneissique de la Montagne Noire se prolongerait jusqu'au delà de Lodève. Les

roches considérées comme primitives par M. de Rouville sont, d'après M. Bergeron (576), des schistes métamorphisés, traversés par des microgranulites et des porphyroïdes.

Pyrénées et Péninsule Ibérique. — Les Hauts Massifs des Pyrénées ont été étudiés par M. Caralp (511). Dans la vallée de la Haute-Ariège, entre Ax et Luzenac, on a la série suivante de haut en bas :

(*g*) Calcaires amygdalins de Bestiac et de Lordat, avec schistes argileux à la base.
(*f*) Schistes carburés supérieurs.
(*e*) Calcaire métallifère de Luzenac, avec bancs ardoisiers.
(*d*) Schistes carburés inférieurs de Vaychis.
(*c*) Schistes quartzeux rubanés et quartzites du Castelet.
(*b*) Schistes satinés, parfois mâclifères de Savignac.
(*a*) Micaschistes avec pegmatites d'Ax-les-Bains.
(*G*) Gneiss avec cipolins et gneiss glanduleux des montagnes d'Orlu.

Une série analogue, mais fossilifère, se retrouve dans le Haut-Salat où la vallée de Biros montre la succession suivante :

Silurien supérieur. — Zone carburée supérieure.	Schistes d'Irazein, argileux, à *Monograptus Nilssoni, M. priodon, Retiolites Geinitzi*. Calcaire ampéliteux à *Cardiola interrupta*, *Orthoceras Bohemicum.* Schistes supérieurs de Sentein à *Diplograptus palmeus* et *Monograptus priodon.*
Grès de May.	Bancs d'eurilite à *Orthis Budleighensis, O. testudinaria, Trinucleus*.
Bala, Angers et Llandeilo. — Zone schisto-calcaire.	Schistes argileux à *Echinosphærites Balticus*, *Scyphocrinites elegans.* Dalles argilo-calcaires et schistes ardoisiers de l'Izar, calcaires à la base.
Arenig. — Zone carburée inférieure.	Schistes carburés inférieurs et grauwackes à graptolithes dendroïdes de la vallée d'Orle. Schistes à fucoïdes du Tuc de Mauberme.

Au-dessous viennent des schistes rubanés, siliceux, des quartzites et quelquefois des poudingues quartzeux.

Le terme tout à fait inférieur serait représenté par les schistes satinés, pétrosiliceux du Port de la Hourquette, assimilés par M. Caralp aux Schistes de Saint-Lô.

Pour la Haute-Garonne, la coupe du Silurien de la vallée de la Pique a été reproduite, d'après M. Caralp, dans le précédent Annuaire (IV, 416, p. 143) et nous y renvoyons le lecteur. Au-des-

sous de ce Silurien, le Cambrien est représenté par les schistes siliceux et les quartzites de Luret.

L'importance du Silurien de la Haute-Garonne, tel qu'il a été établi par M. Barrois, devrait, selon M. Caralp, être très réduite. Les schistes de Cathervieille et les ardoises à Néréites appartiendraient au Dévonien et la succession se résumerait ainsi :

Dévonien.	Ardoises à Néréites. Schistes de Cathervieille.
Silurien.	Calcaire à Cardioles. = Et. E. Calcaire à *Echinosphœrites* et schistes de Bachos. = Et. D.

En résumé, dans les hauts massifs des Pyrénées la succession des assises siluriennes serait la suivante de haut en bas :

7. Couches à *Cardiola interrupta, Orthoceras Bohemicum*, *Monograptus priodon*.
6. Schistes à *Diplograptus palmeus*.
5. Schistes à *Monograptus colonus*, calcaires à *Echinosphœrites Balticus*, grès et schistes à *Orthis* du grès de May (= Caradoc anglais).
4. Zone calcaro-schisteuse, sans fossiles (= Schistes d'Angers et de Llandeilo).
3. Zone des schistes à graptolithes dendroïdes (= Arenig).
2. Groupe schisto-siliceux (Cambrien).
1. Groupe phylladien.

Ce sont les divers termes de cette série que nous allons passer en revue. L'Archéen, au sens restreint de M. Hébert, est formé par des schistes cristallins ou semi-cristallins, qu'il est souvent assez difficile de différencier de ceux de la série primitive, mais contenant des conglomérats et séparés d'ailleurs de la série primitive par une discordance. M. Caralp y établit deux zones : l'inférieure est formée de schistes micacés et gneissiques, la supérieure de schistes non micacés ou à micas hydratés (sch. satinés, sch. pétrosiliceux).

Cette série serait l'équivalent des schistes de Saint-Lô, des phyllades de Douarnenez et des schistes de Rivadeo; par l'abondance de ses roches pétrosiliceuses, l'Archéen des Pyrénées paraît correspondre à l'Arvonien et au Pébidien du Pays de Galles.

Le Cambrien est séparé de l'Archéen par une nouvelle discordance; il comprend deux zones : l'inférieure est surtout argileuse et les schistes les plus caractéristiques sont des schistes noirs rappelant ceux du Silurien moyen; la zone supérieure est plus phylladienne, contient des schistes satinés à chloritoïde, des quartzites, des grès feldspathiques et des poudingues à galets de quartz; elle correspondrait au Scandinavien (zones à *Paradoxides* et zones à *Olenus*), tandis que l'inférieure répondrait à l'Annélidien ou Ardennais.

Le Silurien moyen atteint presque toujours dans les Pyrénées un développement considérable. La base de l'étage y est presque constamment occupée par une bande épaisse de schistes argileux noirs, graphiteux, mêlés parfois à des grauwackes schisteuses ou

grenues, d'importance subordonnée. Ces schistes carburés inférieurs contiennent dans la vallée d'Orle des graptolithes dendroïdes qui ont fait rapporter cette assise à l'Arenig anglais. La zone moyenne présente des variations considérables suivant que le calcaire est peu développé (faciès schisto-calcaire) ou qu'il l'est beaucoup; dans ce dernier cas c'est le *calcaire métallifère* sur l'âge duquel les opinions ont tellement varié. Pour M. Caralp il n'y a pas de doute possible, cette assise est recouverte par les calcaires fossilifères du Silurien supérieur et elle occuperait la place du grès armoricain. La zone supérieure du Silurien moyen, comprenant les schistes inférieurs de Sentein, contient: *Monograptus colonus*, *M. spiralis*, *Echinosphœrites Balticus*, *Scyphocrinites elegans*, *Orthis Budleighensis*, *O. calligramma*, *Trinucleus*. Les roches de ce niveau sont des schistes argileux, des calcaires et des roches que M. Caralp appelle *eurilites* et dont il signale la ressemblance tout à la fois avec les grès de la Bouxière (Ille-et-Vilaine) et avec les *feldspathic ashes* des Anglais, ce qui ne contribue pas beaucoup à nous renseigner sur la nature de ces roches.

Le Silurien supérieur comprend deux horizons à graptolithes, séparés par les calcaires à *Cardiola interrupta*. L'horizon inférieur, ou schistes supérieurs de Sentein, contient *Diplograptus palmeus*, *Monograptus priodon* (var. *major* et *minor*) *M. attenuatus*, *Climacograptus scalaris*, *Rhynchonella ampelitidis*. Ils seraient pour M. Caralp l'équivalent du Llandovery supérieur. Les calcaires à *Cardiola interrupta* sont connus depuis longtemps. Ils renferment *C. interrupta*, *C. gibbosa*, *Silurocardium Barrandei*, *Orthoceras Bohemicum*, *O. pyrenaïcum*, *O. Fontani*, *O. styloïdeum*, *O. severum*, *O. pseudo-calamiteum*, *Ceratiocaris Bohemicus*; c'est l'équivalent du Wenlock anglais et de E de Bohême. Les schistes supérieurs ou d'Irazein à *Monograptus Nillsoni* et *Retiolites Geinitzi* représenteraient peut-être la base du Ludlow.

Les schistes gréseux de Jurvielle (Haute-Garonne) ont fourni à M. Gourdon des empreintes que M. Ch. Barrois (593) rapporte à une espèce nouvelle d'*Oldhamia* sous le nom d'*O. Hovelacquei*. Il n'est pas possible, cette espèce étant nouvelle, de s'appuyer sur cette découverte pour assimiler ces schistes à *Oldhamia* à ceux de Bray Head ou aux schistes de Haybes.

Les recherches de M. Gourdon ont permis également à M. Barrois de résumer l'état de nos connaissances sur les terrains paléozoïques de la Haute-Garonne (577).

Le Cambrien, d'après ce travail, est représenté dans les Pyrénées par des schistes et des phyllades, déjà étudiés par M. Jacquot (IV, 403, p. 142) et qui correspondraient aux schistes de Rivadeo des Asturies, tandis que les dalles de la Peña Blanca pourraient correspondre aux schistes et calcaires de la Vega, qui dans les Asturies contiennent la faune primordiale.

Le *Silurien inférieur* serait formé de schistes à graptolithes dendroïdes, étudiés par M. Caralp, et correspondant à l'Arenig. Dans le Silurien moyen, les schistes d'Angers fossilifères sont encore in-

connus dans les Pyrénées, mais sont peut-être représentés par les schistes ardoisiers signalés à ce niveau par M. Caralp. Au contraire le Caradoc fossilifère est représenté à Montauban et à la montagne de Cazarilh par des calcaires schisteux à *Echinosphœrites cf. balticus*, qui tend à se retrouver avec une assez grande extension dans le Midi.

Le Silurien supérieur comprend les *Schistes à Néréites* du Bourg d'Oueil, dont la position stratigraphique est encore douteuse, et des ampélites à graptolithes avec *Monograptus priodon*, *Retiolites Geinitzianus* et enfin le calcaire de Saint-Béat, alternant à sa base avec les ampélites et contenant *Orthoceras Bohemicum*, *Cardiola interrupta*.

De l'autre côté des Pyrénées, dans la province de Huelva, le Cambrien supérieur présente, d'après M. Gonzalo y Tarin (1914), des différences notables quand on le considère dans la partie occidentale ou dans la partie orientale de la province; en général il est formé de roches calcaires et arénacées, ces dernières dominant à l'O., tandis que les calcaires dominent à l'E. En dehors des limites de la province, dans le Portugal, ces mêmes roches, supportant les quartzites à Scolithes, sont considérées par Ribeiro et Delgado également comme cambriennes; dans la province de Séville, M. Macpherson a trouvé *Archœocyathus Marianicus*, Rœm.

On ne connaît pas le Silurien moyen dans la province de Huelva. Le Silurien supérieur est représenté par des couches à Néréites, contenant, comme dans les Pyrénées, *Nereites Ollivantii*, *N. Sedgwicki*, *N. flexilis*, superposées à des ampélites à Graptolithes avec *Monograptus Nillsoni*, *priodon*, *Linnœi*, *convolutus*, *Diplograptus palmeus*, *Rastrites peregrinus* (Puerto de Buena vista, Venero de los Castaños). Il n'est pas sans intérêt de remarquer que tout en attribuant ces couches à Néréites au Silurien supérieur, M. Gonzalo y Tarin signale leurs relations avec le Carbonifère à *Posidonomya Becheri*. Ce serait un argument en faveur de l'opinion récemment émise au sujet de l'âge des schistes à Néréites des Eaux-Bonnes par un géologue français (*) et sur laquelle nous reviendrons l'an prochain.

Italie. — La plus grande partie du district d'Iglesias, dans l'île de Sardaigne, est formée par les terrains cambrien et silurien, à l'exception de quelques massifs granitiques qui en constituent la charpente et qui affleurent à la limite orientale du district sur le territoire d'Arbus, au mont Linas, dans la vallée d'Orida et à l'O. sur le rivage au cap Pecora.

Ces formations avaient déjà été étudiées en 1857 par le général de La Marmora, et la faune silurienne qu'il y avait découverte a été décrite par Meneghini qui y reconnut l'existence du Silurien

(*) M. Œhlert

moyen et du Silurien supérieur. Des recherches récentes ont amené la découverte de formes plus anciennes, *Trilobites*, *Archœocyathus*, *Lingules*, *Cruziana*. Aujourd'hui, par suite des études de M. Zoppi (1825), la coupe générale de cette région présente de bas en haut :

1° Alternance de grès, quartzites, schistes et calcaires avec nombreux restes de *Trilobites, Archœocyathus, Cruziana* (Cambrien).

2° Schistes, grauwackes, anagénites, avec trilobites du genre *Dalmanites* et autres fossiles caractéristiques du Silurien moyen et calcaires à *Orthoceras* et *Cardiola interrupta*.

3° Calcaire métallifère sans fossiles.

4° Phyllades de Malacalzetta.

Le Cambrien forme trois îlots : de Canalgrande, de la partie centrale d'Iglesias et de la partie sud du Mont Oi. La puissance de ce terrain est supérieure à 300 mètres.

On peut y reconnaître deux divisions : l'inférieure, composée exclusivement de grès, à grain fin, avec petits lits de calcaire sans fossiles reconnaissables; la supérieure, formée d'une alternance de bancs gréseux, à grains plus gros, de quartzites et de calcaires. Dans cette partie supérieure, le professeur Meneghini qui a décrit cette faune (3096) reconnaît deux subdivisions, l'inférieure contient : *Olenus*? *Zoppii*, Mgh., *O*? *armatus*, Mgh., *Paradoxides*? *Germarii*, Mgh., *P*? *Bornemanni*, Mgh., *P*? *corosus*, Mgh., *Conocephalites*? *Bornemanni*, Mgh., *C.*? *phialiare*, Mgh., *C.*? *Lamberti*, Mgh., *C.*? *frontosus*, Mgh., *C.*? *niops*, Mgh.; la supérieure : *Anomocare arenivagum*, Mgh., *A. pusillum*, Mgh., *Platypeltis Meneghinii*, Born. sp. *Psilocephalus gibber*, Mgh. Les calcaires sont presque entièrement formés d'*Archœocyathinœ*, étudiés par le Dr Bornemann qui n'y reconnaît pas moins de 30 espèces.

Au-dessus, le Silurien comprend des schistes micacés et talqueux avec *Trilobites*, *Orthis*, etc., des schistes charbonneux, des quartzites et des anagénites avec *Dalmanites Lamarmorœ*, *Conularia tulipa*, *C. laqueata*, *Orthis magna*, *Dictyonema canaliculata*, *Stromatopora laminosa;* puis vient le calcaire à *Orthoceras* surmonté par des grauwackes, et par des schistes phylladiques et gréseux et enfin par des calcschistes.

Quant au *Calcaire métallifère*, il ne contient pas de fossiles; sa composition minéralogique est variable; il est plus ou moins siliceux et se serait formé autour des récifs cambriens.

SYSTÈME DÉVONIEN

PAR A. BIGOT.

Dans le résumé des travaux relatifs au terrain dévonien, nous laissons à dessein de côté cette année quelques mémoires très importants. Notre intention est de les grouper l'an prochain avec d'autres travaux parus seulement en 1889, afin de présenter une vue plus complète de la question de l'Hercynien. L'analyse du mémoire de M. Frech trouvera sa place dans notre prochain article à côté de celle des mémoires de M. Barrois sur la faune d'Erbray, de M. Bergeron sur le Dévonien de la Montagne Noire et de celui que prépare M. Œhlert.

Avant que cette question de l'Hercynien soit résolue, il est difficile d'arriver à un parallélisme rigoureux des assises inférieures du Dévonien, et les tentatives faites dans cette voie ne peuvent être considérées que comme locales et provisoires.

En Amérique, pas plus qu'en Europe, la limite entre le Silurien et le Dévonien n'est nettement tranchée (2528). La faune d'Oriskany est une faune de transition, et on ne peut affirmer qu'elle appartienne à un terrain plutôt qu'à un autre; cependant en Amérique, on la place généralement dans le Silurien. Quant à la limite supérieure du Dévonien américain, elle est encore plus obscure, et, comme en Europe dans la faune d'Etreungt, on trouve généralement un passage bien gradué entre le Dévonien et le Carbonifère.

RÉGIONS SEPTENTRIONALES. — On peut classer, d'après M. Williams (2526-2527), les différentes provinces dévoniennes de l'Amérique du Nord en quatre régions :

1° La région du bord Est du continent ressemble beaucoup à la région typique de l'*Old Red Sandstone* anglais; elle est caractérisée surtout par des plantes et des vertébrés.

2° La région continentale orientale présente une série très complète de divisions stratigraphiques distinctes et renferme de nombreuses faunes successives, riches surtout en invertébrés marins.

3° La région continentale intérieure offre une série peu épaisse de roches surtout calcaires, contenant la faune du Dévonien moyen; elles succèdent à des calcaires, avec traces de la faune du Dévonien inférieur et sont suivies par d'autres calcaires avec quelques représentants de la faune du Dévonien supérieur.

4° Une région continentale occidentale avec une masse épaisse, homogène de calcaires, se terminant en haut par une masse épaisse de schistes contenant une faune bien échelonnée du Dévonien

moyen avec claire indication du Dévonien inférieur à la base et du Dévonien supérieur au sommet.

Il est impossible de paralléliser d'une manière absolue les subdivisions de cet ensemble dans les diverses régions quand on veut prendre des groupes plus restreints que ceux d'inférieur, moyen, supérieur.

M. Dawson, dans le mémoire que nous avons déjà signalé (445), s'est occupé des relations du Dévonien du Canada avec celui des Etats-Unis et surtout de l'Angleterre.

Le Dévonien ou « Division d'Erié » sur la côte Est du Canada est représenté par des grès et des schistes comparables à l'*Old red Sandstone* anglais. Les caractères sont complètement différents de ceux du Dévonien de l'intérieur de l'Amérique où, dans la province d'Ontario, le calcaire cornifère est peut-être le plus riche en coraux de tous les calcaires paléozoïques.

Le Dévonien du Canada est plutôt un dépôt d'estuaire ou de littoral qu'un dépôt lacustre; ses poissons et ses plantes sont identiques comme genres à ceux de l'*Old red Sandstone* anglais. Deux séries y ont été distinguées : l'inférieure caractérisée par *Psilophyton* et *Nematophyton*, *Cephalaspis*, *Coccosteus*, *Ctenacanthus*, *Homacanthus*; la supérieure contient *Archœopteris*, *Platyphyllum*, *Pterichthys*, *Diplacanthus*, *Phaneropleuron*, *Glyptolepis*, *Cheirolepis*.

La seule partie franchement marine du Dévonien dans la province maritime est la base, correspondant au groupe d'Oriskany, équivalent possible des grès de Downton. On sait que ceux-ci sont placés par les Anglais dans le Silurien supérieur.

Le « grès d'Oneonta ou de Montrose » de Vanuxem a été longtemps considéré comme la partie inférieure de l'étage de Castkill. Au-dessous se trouvent les groupes d'Ithaca et de Portage, considérés par des auteurs récents comme la partie supérieure de l'étage d'Hamilton. L'étude des comtés de Chenango et d'Outsego, dans l'Etat de New-York, a permis à M. Prosser d'établir la succession entre les grès d'Oneonta et l'Hamilton typique (2513). Le groupe d'Oneonta y comprend des schistes et des grès avec *Paracyclas lirata*, Conr., *Chonetes scitula*, Hall, *Tropidoleptus carinatus*, Conr.; au-dessous vient une série de schistes et de calcaires, puis d'autres calcaires contenant la faune de l'étage d'Hamilton.

M. Miller a étudié (928) autour d'Otterburn et d'Elston la bordure du bassin secondaire de l'Angleterre. Dans cette région, au milieu des couches carbonifères, on trouve quelques lambeaux plus anciens, appartenant notamment à l'*Old red sandstone* inférieur et associés à la porphyrite des Cheviots. Les *basement beds* de la série Tuédienne seraient probablement représentés ailleurs par les couches désignées partout comme Vieux grès rouge supérieur; cette

assise présente des conglomérats de porphyrite et de grauwacke silurienne.

Dans l'Ouest du Sommersetshire, M. Ussher (1032) a constaté que le contact du Dévonien avec le Trias se fait partout par faille. La chaîne des Quantocks, de Brendon et de Dunkery est antérieure au Trias et n'a pas été recouverte par les sédiments secondaires.

Europe centrale. — Au commencement de l'époque dévonienne qui correspond dans l'Ardenne à un retour de la mer, le Cambrien constituait dans l'Ardenne quatre massifs : ceux de Rocroi et de Givonne se réunissaient vers l'O. en formant un golfe que M. Gosselet a désigné sous le nom de golfe de Charleville ; le massif de Rocroi formait par suite une presqu'île sur le prolongement de laquelle se trouvait à l'E. l'îlot de Serpont. Au Nord la côte était formée par le Cambrien du Brabant et du Condros, et vers l'Est l'île de Stavelot se trouvait au milieu du bras de mer.

C'est en partant de cette géographie ancienne de l'Ardenne, établie par lui depuis longtemps, que M. Gosselet (584) décrit la série dévonienne si complète de cette région dont il groupe les différentes assises de la manière suivante :

Dévonien	Inférieur	Gédinnien	Poudingue de Fépin. Arkose de Haybes. Schistes de Mondrepuits. Schistes bigarrés d'Oignies. Schistes de Saint-Hubert.	
		Coblenzien	Grès d'Anor. Grauwacke de Montigny. Grès noir de Vireux. Poudingue de Burnot. Grauwacke de Hierges.	(a) *Spirifer Arduennensis.* (b) — *cultrijugatus.*
	Moyen	Eifélien	Schistes de Couvin.	
	Supérieur	Givétien	Calcaire de Givet.	
		Frasnien	Calcaire et schistes de Frasne.	(a) *Stromatopora.* (b) *Spirifer Orbelianus.* (c) *Receptaculites Neptuni.* (d) *Pachystroma.* (e) *Stromatactis.*
			Schistes de Matagne.	
		Famennien	Schistes de Senzeilles. — de Marienbourg. — de Sains. — et calcaire d'Etreungt.	

Dans le cours de son travail, M. Gosselet modifie un peu cette classification, et pour faciliter ses descriptions en les groupant dans un ordre plus géographique, il rattache l'Eifélien et le Frasnien au Dévonien moyen. Réduit à ses deux premiers termes, le Dévonien inférieur a encore, du côté de l'Ardenne, une épaisseur d'environ 4,500 mètres, dont 1,650 pour le Gédinnien, 2,850 pour le Coblenzien ; du côté du Condros l'épaisseur n'est plus que de la moitié.

Par suite du ridement qui eut lieu après le dépôt du Cambrien, l'Ardenne fut émergée jusqu'au commencement du Dévonien infé-

rieur dont les conglomérats vinrent recouvrir en discordance les quartzites et les phyllades du Devillo-Revinien. Les preuves de cette discordance sont classiques à Fépin, dans la grotte de Linchamps, à la Roche aux Corpias près de Tournavaux. On l'observe également autour des massifs de Serpont et de Stavelot, le long de la bande du Condros et dans le Brabant. Dans le massif de Stavelot ces conglomérats sont réellement en discordance sur le Cambrien déjà métamorphisé avant le dépôt de ces conglomérats, et les apparences de concordance sur le bord Nord-Est du massif sont dues à des mouvements postérieurs comme ceux qui ont été signalés à Fépin.

A l'occasion de cette discordance et de la distribution des conglomérats, M. Gosselet revient sur la géographie des parties de l'Ardenne émergées pendant la période dévonienne; M. von Lasaulx a émis en effet l'opinion que la mer dévonienne a recouvert toute l'Ardenne et en trouve la preuve dans les lambeaux d'arkose que l'on rencontre sur un des points les plus élevés du plateau, aux Francs-Bois de Villerzie.

La coupe typique du Dévonien inférieur de l'Ardenne est celle du rivage Nord de la presqu'île de Rocroi où l'on observe de bas en haut la série suivante d'assises gédinniennes :

1° *Poudingue de Fépin.*

2° *Arkose de Haybes* contenant en haut des bancs schisteux à *Halyserites Dechenanus.*

3° *Schistes de Mondrepuits*, verdâtres, grossiers, légèrement micacés, à *Spirifer Mercuri*, *Cœlaster constellata* .

4° *Schistes bigarrés d'Oignies*, comprenant des schistes rouges lie de vin ou vert d'herbe, alternant avec des quartzites verts.

5° *Schistes de Saint-Hubert*, formant passage entre les schistes bigarrés d'Oignies et le grès d'Anor, avec *Pleurodictyum problematicum* et thalles d'*Halyserites Dechenanus.*

Autour du massif de Serpont l'*arkose de Bras* est le premier dépôt qui recouvre le Cambrien; elle serait synchronique des schistes de Saint-Hubert (*).

Au Sud de la presqu'île de Rocroi, dans le golfe de Charleville, le Gédinnien est représenté par la série suivante :

1° *Poudingue de Linchamps,* synchronique de celui de Fépin.

2° *Phyllades de Levrézy*, fins, noirs, luisants, souvent pyritifères; dans le golfe de Charleville les fossiles sont indéterminables, mais le long de la côte de Givonne les phyllades contiennent *Spirifer Mercuri*, *Orthis subarachnoïdea* et autres espèces caractéristiques des schistes de Mondrepuits. Près de Braux des quartzophyllades verdâtres ou noirâtres, micacés, passant au psammite, forment une zone supérieure aux phyllades de Levrézy.

(*) Voir au sujet de cette arkose de Bras, Annuaire IV, 428, p. 147.

3° *Schistes bigarrés de Joigny*, très variables dans leurs caractères, et qui sont l'équivalent des schistes bigarrés d'Oignies.

4° Quant aux *schistes de Saint-Hubert*, ils sont représentés dans le golfe de Charleville sous six faciès différents :

(a) Phyllades de Laforêt.
(b) Schistes aimantifères de Paliseul.
(c) Schistes biotitifères de Bertrix.
(d) Grès de Libramont.
(e) Schistes gris de Sainte-Marie.
(f) Schistes ilménitifères de Bastogne.

Ces variations de faciès sont le résultat de différences originelles dues à la sédimentation et de différences métamorphiques qui résulteraient des conditions dans lesquelles s'opérait la compression, et ces dernières pourraient avoir été influencées par la disposition géographique du golfe, resserré entre le massif de la côte de Givonne au Sud et celui de la presqu'île de Rocroi au Nord.

Autour de l'îlot de Stavelot, le Gédinnien se subdivise ainsi :

1° *Poudingue de Quarreux.*

2° *Arkose de Weismes*, alternant quelquefois avec des grès fossilifères, contenant *Chonetes Omaliana, Strophomena rigida, Spirifer Dumontianus.*

3° *Schistes bigarrés et psammites du Marteau.*

Enfin au Nord, du côté du Condros, on a comme couches synchroniques :

1° *Poudingue d'Ombret.*

2° *Arkose de Daves*, très réduite, semblant souvent remplacer le poudingue.

3° *Schistes et psammites de Fooz.*

Vers l'Ouest, dans le département du Nord, les sondages ont atteint des couches qui semblent appartenir au Gédinnien. Dans le Pas-de-Calais ce sont certainement des schistes de cet âge qui bordent au Sud le terrain houiller.

Dans les différentes régions les arkoses proviennent de la destruction de roches granitiques ; elles peuvent être d'âge différent, mais elles ont été assimilées dans le tableau suivant qui résume les équivalences des subdivisions du Gédinnien dans les diverses parties de l'Ardenne.

L'étage Coblenzien qui succède au Gédinnien présente trois faciès fauniques, correspondant à trois faciès lithologiques, qui peuvent se trouver à des niveaux différents.

Le faciès normal ou grauwackeux ou *Emseux*, est caractérisé par l'abondance des brachiopodes et correspond à la grauwacke des Allemands. — Le faciès quartzeux ou *Anoreux*, formé d'un grès blanc ou rosé, se signale par la prédominance des lamellibranches et des gastéropodes. — Enfin le faciès phylladeux ou

Alleux, comprenant des phyllades ardoisiers, n'a guère fourni que des astéries et des encrines.

RIVAGE NORD de la PÉNINSULE DE ROCROI	GOLFE DE CHARLEVILLE et BASSIN DE NEUFCHATEAU	ILE DE STAVELOT	COTE DU CONDROS
Poudingue de Fépin.	Poudingue de Linchamps.	Poudingue de Quarreux.	Poudingue d'Ombret.
Arkose d'Haybes.	Phyllades de Levrézy.	Arkose de Weismes.	Arkose de Dave.
Schistes de Mondrepuits.	Quartzophyllades de Braux.		
Schistes d'Oignies.	Phyllades de Joigny.		
	Phyllades de Laforêt.		
	Sch. aimantifères de Paliseul.	Schistes bigarrés du Marteau.	Schistes et psammites de Fooz.
Schistes de Saint-Hubert.	Schistes biotitifères de Bertrix.		
	Schistes gris de Sainte-Marie.		
	Sch. ilmenitifères de Bastogne.		

On peut établir dans le Coblenzien cinq assises :

1. Grès d'Anor = Taunusien, Dumont.
2. Grauwacke de Montigny = Hundsrückien, Dumont.
3. Grès de Vireux = Ahrien.
4. Schistes de Burnot = Eifélien quartzo-schisteux inférieur.
5. Grauwacke de Hierges = Eifélien quartzo-schisteux supérieur (pars).

Dans le bassin de Dinant, le *grès d'Anor* est bien développé et contient de nombreux fossiles, parmi lesquels *Homalonotus crassicauda*, *Pterinœa Paillettei*, *P. costata*, *Avicula lamellosa*, *Glyptodesma erectum*, *Athyris undata*, *Rhynchonella Daleidensis*, *Leptœna Sedgwicki*. —Dans le bassin du Luxembourg et en particulier dans le golfe de Charleville, le Taunusien a un faciès schisteux et peut se subdiviser en deux zones : à la base sont les *phyllades d'Alle*, noirs, contenant presque exclusivement des astéries (*Asterias asperula*, *Aspidosoma Arnouldi*) et des crinoïdes (*Poteriocrinus nanus*); les fossiles du faciès grauwackeux se trouvent dans les quartzo-phyllades intercalés. La zone supérieure est constituée par les schistes gris-verdâtre avec quartzites de Nouzon; des bancs calcaires s'y rencontrent accidentellement ; la faune est intermédiaire entre celles du Taunusien et du Hundsrückien, et cette assise pourrait peut-être déjà appartenir à ce dernier niveau.

Au sud du Luxembourg, *les ardoises de Martelange* sont taunusiennes. — Autour de l'îlot de Stavelot, le Taunusien est représenté par des grès blancs; plus au Sud il possède un faciès très semblable à celui du golfe de Charleville.

La *grauwacke de Montigny* ou Hundsruckien est formée sur le rivage Sud du bassin de Dinant par des schistes grossiers, des grauwackes brunâtres et des grès gris avec *Homalonotus crassicauda*, *Spirifer paradoxus*, *Sp. hystericus, Athyris undata, Meganteris Archiaci*, *Rhynchonella daleidensis, Leptæna Murchisoni.* — Ce faciès est remplacé, dans le bassin du Luxembourg, par des schistes noirs, plus ou moins phylladiques, des quartzophyllades, des quartzites gris ou bleu foncé et des calcaires. — Sur la côte Sud-Ouest de l'îlot de Stavelot, le Hundsruckien présente, à sa partie supérieure, une masse de grès blancs ou roses dits *grès de Mormont*, tandis qu'au Nord-Ouest ce sont des grès sombres, des schistes grossiers noirs et rouges (*grès de Wépion*).

L'Ahrien comprend le *grès de Vireux*, très quartzeux, généralement gris-noirâtre ou vert-noirâtre, généralement aussi peu fossilifère ; les espèces communes avec la grauwacke de Montigny ou avec la grauwacke d'Hierges, sont nombreuses. — Sur le littoral du Condros, le Hundsruckien est encore arénacé et comprend une partie des grès de Wépion.

Puis vient l'assise du *poudingue de Burnot,* réduite à la partie supérieure de cette série telle que l'avait comprise Elie de Beaumont. Elle est essentiellement formée de grès et de schistes rouges lie de vin, avec bancs subordonnés de poudingue. Les grès présentent de nombreuses impressions, ripple marks, joints de dessèchement, etc. Les fossiles y sont très rares. M. Gosselet n'y a trouvé que *Chonetes sarcinulata*.

Dans le bassin du Luxembourg, cette assise est représentée par les *schistes de Clervaux*.

L'assise de la grauwacke d'Hierges, qui surmonte le poudingue de Burnot, présente deux faciès principaux : Le faciès méridional ou de Hierges est composé de grauwacke brunâtre fossilifère et de grès siliceux noirâtre (f. emseux). Le faciès septentrional ou de Rouillon est formé de grauwacke compacte rouge amarante.

Au Sud du bassin de Dinant, la grauwacke d'Hierges est développée avec ses caractères typiques.

Elle se divise en deux assises; l'inférieure, caractérisée par l'abondance de *Spirifer Arduennensis,* contient en outre : *Phacops latifrons, Spirifer speciosus*, *Athyris undata*, *Meganteris Archiaci*, *Rhynchonella daleidensis*, *Streptorhynchus umbraculum*, de nombreux lamellibranches, *Pleurodictyum problematicum*.

La zone fossilifère supérieure, caractérisée par l'abondance du *Spirifer cultrijugatus,* contient en outre : *Pentamerus Œhlerti, Pentamerus galeatus, Goniatites bicanaliculatus*, *Gosseletia devonica.*

Sur le littoral du Condros, cette grauwacke d'Hierges est loin d'être constante et présente quelques variations dans sa composition minéralogique.

Dans le bassin du Luxembourg, elle est représentée par les schistes de Wiltz, feuilletés, noirs ou vert-foncé, occupant le centre du bassin, et présentant à leur base une zone de quartzites, dits *quartzites de Bierlé*, rappelant les grès d'Anor et de Marmont par leurs caractères minéralogiques et par la présence d'*Avicula lamellaris* et *Pterinea Paillettei*.

Le *Dévonien moyen* présente trois faunes différentes, auxquelles correspondent les trois étages *Eifélien*, *Givétien* et *Frasnien*. Au point de vue paléontologique, la réunion de ces trois étages en une seule division n'est, d'après M. Gosselet, nullement logique, car le Givétien est plus différent de l'Eifélien et du Frasnien que l'Eifélien du Coblenzien et le Frasnien du Famennien.

Les calcaires formant des îlots isolés par érosion, et qui ont été considérés par M. Dupont comme de véritables lentilles coralligènes, comparables aux récifs jurassiques ou de la période actuelle, forment une des caractéristiques de la partie supérieure de cette série.

L'*Eifélien* est formé de schistes, de grès et de calcaires; sa faune est bien connue, et, en se basant sur l'étude des espèces recueillies dans l'Eifel, il y aurait lieu, comme l'avait fait précédemment M. Gosselet, de faire rentrer cet étage dans le Dévonien inférieur.

Douze espèces sont spéciales à cette zone. Il faut citer particulièrement : *Pentamerus formosus*, *Mystrophora areola, Gyroceras Eifeliense*, *Orthoceras nodulosum, Calceola sandalina,* et comme espèces remarquables : *Calceola sandalina, Bronteus granulatus*. Ce sont les *schistes et calcaires de Couvin,* ou les *schistes à calcéoles*.

Le *Givétien* s'étend en stratification trangressive sur l'Eifélien, qu'il dépasse partout sur le rivage du Condros et celui de l'Ardenne; l'époque givétienne correspond donc à un abaissement général du sol.

C'est un étage essentiellement calcaire, surtout dans le bassin de Dinant; vers l'Ardenne, la base devient de plus en plus argileuse, et autour du détroit de Fraipont, aussi bien que dans le bassin de Namur, des dépôts de galets marquent sa partie inférieure.

C'est le *poudingue de Naninne* (= p. de Pairy Bonny), souvent accompagné de schistes et de grès qui ont fourni *Lepidodendron Gaspianum*. Le *calcaire d'Alvaux,* qui le surmonte, est toujours peu développé.

L'*étage Frasnien* recouvre en discordance le Givétien, l'Eifélien et même le Coblenzien; il est surtout formé de schistes et de calcaires. Ceux-ci sont de diverses natures et ont été distingués par M. Dupont, qui a reconnu dans les calcaires massifs des calcaires construits dont il a distingué les variétés :

(a) Calcaire rouge formé d'*Acervularia* et d'un stromatoporide, le *Stromatactis*.

(b) Calcaire gris ou marbre Sainte-Anne, formé par un autre stromatoporide, le *Diapora*.

(c) Calcaire gris dû encore à un stromatoporide, le *Pachystroma*.

(d) Calcaire gris formé d'amas serrés d'*Alveolites suborbicularis*.

Ces calcaires forment des îlots au milieu des schistes et sont, comme on le voit par leur structure, leurs relations et leur distribution géographique, d'origine corallienne.

Dans les environs de Givet, le Frasnien présente les zones suivantes :

1° Calcaire à *Stromatopora*.
2° Calcaire à *Aviculopecten Neptuni*.
3° Calcaire schisteux à *Spirifer Orbelianus*.
4° Schistes à *Receptaculites Neptuni*.
5° Schistes à *Camarophoria formosa*.
6° Schistes à *Camarophoria megistana* et calcaires.
7° Schistes à *Spirifer pachyrhynchus* et calcaire rouge à *Stromatactis*.
8° Schistes à *Cardium palmatum* et à *Goniatites retrorsus*.

Les massifs de Philippeville comprennent trois assises : l'inférieure est formée de calcaire compact et de calcaires à *Stromatopora* et à *Pachystroma;* l'assise moyenne est formée de calcaires à *Acervularia*, à *Stromatactis*, et la supérieure par les schistes de Matagne à *Cardium palmatum*, dont l'extension est très réduite.

Le Frasnien du rivage Nord du bassin de Namur est très différent de ce qu'il est partout ailleurs, et peut se diviser en trois assises, dont l'une est un dépôt très localisé et qui sont : le grès de Mazy, les schistes et dolomies de Bovesse, le calcaire de Ferques.

Le Famennien, comprenant les schistes de la Famenne et les psammites du Condros, possède une faune intermédiaire entre celles du Frasnien et du Carbonifère, les espèces de cet étage prédominant même à la partie supérieure. C'est un groupe essentiellement formé de schistes, de psammites et de grès, et dans lequel on peut distinguer deux grands faciès minéralogiques, qui ont déterminé deux faciès paléontologiques également différents; l'un est schisteux, l'autre arénacé, et on pourrait même distinguer un type intermédiaire.

Le faciès schisteux a son type dans la Fagne, au S. de l'arrondissement d'Avesnes; on peut l'y diviser de la manière suivante :

Famennien inférieur : *Cyrthia Murchisoniana* abondante, formes carbonifères rares.	1° Schistes de Senzeilles à *Rhynchonella Omaliusi*. 2° Schistes de Marienbourg à *Rhynchonella Dumonti*.
Famennien supérieur : *C. Murchisoniana* disparue; formes carbonifères prédominantes.	3° Schistes de Sains à *Rhynchonella letiensis*. 4° Schistes et calcaires d'Étrœungt à *Spirifer distans*.

Le faciès famennien dans lequel dominent les couches arénacées existe aux environs de Maubeuge et de Jeumont; on y peut distinguer cinq assises :

1° Schistes de Colleret, avec *Rhynchonella Dumonti*.
2° Grès de Cerfontaine, avec *Rhynchonella letiensis*, lamellibranches.

3° Schistes de Choisies.
4° Quartzites de Dinant.
5° Calcaire et schistes d'Étrœungt.

Ce faciès arénacé domine dans le Condros (psammites du Condros), dans le bassin d'Aix-la-Chapelle, où il diminue beaucoup d'épaisseur ; il en est de même dans le bassin de Namur.

Dans le Boulonnais, les *psammites à Cucullées* se placent également dans le Famennien.

La constitution du Dévonien de l'Ouest de la Bretagne reproduite cette année par M. Barrois (506) a déjà été analysée dans le précédent Annuaire (IV, 358, p. 159); il convient d'ajouter à la série un nouveau terme, plus localisé que les autres, les *schistes de Rostellec*, à nodules pyriteux avec fossiles frasniens.

Plus au Sud, dans le massif Vendéen, sur les premiers contreforts des massifs primitifs de la Gâtine, M. Fournier (518) rapporte au Dévonien des poudingues quartzeux, généralement violets (poudingues d'Ardin), supportant des grès alternant avec des argiles, recouverts par des bancs épais de calcaire compact, blanchâtre. A la Marbrière des calcaires noirs, probablement supérieurs aux précédents, contiennent de nombreux débris de Polypiers ; on y a aussi trouvé un *Spirifer* indéterminable.

M. Stuart-Menteath (597) a recueilli des fossiles dévoniens dans des calcaires situés sur le prolongement de la bande que M. Jacquot a considérée comme cambrienne. Ces fossiles ont été étudiés par M. Barrois qui a reconnu à Sumbilla la faune d'Hierges et d'Arnao à *Spirifer cultrijugatus* et à Eyharce (Basses-Pyrénées), un niveau un peu inférieur à *Spirifer paradoxus, Orthotetes umbraculum.*

Dans la Haute-Garonne, également d'après M. Barrois (577), le Dévonien commence au-dessus des calcaires à *Cardiola interrupta* et *Orthoceras Bohemicum*, par les schistes et les calcschistes de Saint-Béat dont la faune, correspondant à celle de F. G. H. de Bohême, est la faune hercynienne des Allemands, synchronique de l'étage gédinnien; la plupart des espèces sont nouvelles (*Lichas Gourdoni*, *Bronteus Raphaëlis*, *Br. Trutati*, *Harpes Pyrenaïcus*, etc.), mais on y trouve *Phacops fecundus*. Les schistes de Béost, près Laruns, contiennent une faune coblencienne, à *Spirifer paradoxus, Rhynchonella sub-Wilsoni*, *Pleurodictyum problematicum.*

Les calcaires de Castelnau-Durban contiennent une faune différente et appartiennent soit au sommet du Coblencien, soit à la base de l'Eifélien ; on y trouve : *Merista plebeia, Rhynchonella Daleidensis, Spirifer aculeatus*, *concentricus*, etc.

Il ne semble pas avoir existé, dans la chaîne pyrénéenne, de grands massifs coralliens et les assises moyenne et supérieure du Dévonien ne sont pas représentées dans les Pyrénées par des constructions coralliennes. Dans les Monts Cantabriques, ce sont des grès qu'on trouve au niveau du Givétien, non reconnu dans l'Hérault et où le

Dévonien supérieur ne comprend que des schistes et des calcaires à goniatites.

Le dernier terme de la série dévonienne est formé par les *griottes*, qui peuvent être comparées au calcaire d'Etrœungt, c'est-à-dire représenter le passage au Carbonifère.

Dans son mémoire sur les Hauts Massifs des Pyrénées, M. Caralp (511) pense que les schistes de Cathervielle devraient se ranger dans le Dévonien. Les Ardoises à néréites ne seraient pas inférieures aux couches à *Cardiola interrupta*, mais dévoniennes.

Cet auteur a encore signalé le Dévonien sur plusieurs points des Pyrénées; dans la Haute-Garonne on aurait :

Dévonien supérieur : Calcaires amygdalins et griottes de Cierp.

Dévonien inférieur: Schistes et calcschistes de Signac à *Phacops*.

Dans la vallée du Salat, en amont de Seix, le Dévonien inférieur est représenté par les schistes et calcschistes de Palots, renfermant çà et là des encrines; c'est le niveau des schistes de Cathervielle et des calcschistes à *Phacops* de la Haute-Garonne.

Dans la haute vallée du Sarlat (vallon d'Aucèse), M. Caralp rapporte au Dévonien des calcaires amygdalins (griottes, campans, etc.), des calcschistes satinés, des schistes novaculaires; en quelques points ils renferment des ophites.

Monographies de faunes et descriptions d'espèces nouvelles des terrains Silurien et Dévonien.

Comme dans l'Annuaire précédent, nous ferons suivre notre résumé stratigraphique de la liste des travaux paléontologiques auxquels ont donné lieu les fossiles du Silurien et du Dévonien.

Les auteurs qui voudront étudier la répartition des espèces dans le Silurien de Scandinavie devront consulter l'importante liste donnée par M. Lindström et dont nous avons déjà parlé plus haut (1127).

M. Lapworth a proposé (1015) le nom de *Olenellus Callavei* pour l'espèce des calcaires de Caer Caradoc.

La faune cambrienne inférieure d'Esthonie figurée par M. Schmidt (1284) comprend les espèces suivantes : *Olenellus Mickwitzi*, n. sp., *Scenella discinoïdes*, n. sp., *S. tuberculata*, n. sp., *Mickwitzia monilifera*, Linn. sp., *Wolborthella tenuis*, n. sp., *Platysolenites antiquissimus*, Eichw. sp., *Medusites Lindströmi*, Linn. sp.

Dans l'Hérault, M. Bergeron (579) a rencontré dans le Silurien un certain nombre d'espèces nouvelles qui seront décrites dans le travail qu'il prépare sur la Montagne-Noire. Ces espèces sont : *Agnostus Sallesi*, *Conocephalites Heberti* du Paradoxidien,

Agnostus Ferralsensis, *Calymene Filacovi*, *Megalaspis Filacovi*, *Asaphellina Barroisi* de l'Arenig inférieur.

Les Trilobites cambriens nouveaux de Sardaigne, décrits par M. Meneghini (3096), sont les suivants : *Olenus Zoppii*, Mgh., *O. armatus*, Mgh., *Paradoxides Gennarii*, Mgh., *P. Bornemanni*, Mgh., *P. torosus*, n. sp., *Conocephalites Bornemanni*, Mgh., *C. phialare*, n. sp., *C. Lamberti*, Mgh., *C. frontosus*, n. sp., *C. inops*, Mgh., *Anomocare arenivagum*, Mgh., *A. pusillum*, Mgh., *Platypeltis? Meneghinii*, Born., *Psilocephalus? gibber*, Mgh.

Le *Conocoryphe* trouvé au-dessus des ardoises de Llanberis a reçu de M. H. Woodward le nom de *C. viola* (3402).

M. Bigot (581) a fait connaître les *Homalonotus* des grès siluriens de Normandie au nombre de neuf : *Homalonotus Bonissenti*, Mor., *H. Deslongchampsi*, de Trom., *H. Brongniarti*, Desl. sp., *H. serratus*, de Trom., *H. Vicaryi*, Salt., *H. Morieri*, n. sp., *H. Vieillardi*, de Trom. Dollf. et en outre *Plœsiacomia brevicaudata*, Desl. sp.

M. Wigand (3367) a décrit et figuré un certain nombre de Trilobites du Silurien supérieur du Luxembourg, en partie connus par d'autres publications. Les espèces sont réparties dans les genres : *Phacops* (15 esp.), *Lichas* (10 esp.), *Illœnus* (7 esp.), *Cheirurus* (9 esp.), *Spherexochus* (1 esp.), *Amphion* (1 esp.), *Cybele* (4 esp.), *Acidaspis* (3 esp.), *Encrinurus* (3 esp.). — Les espèces nouvelles sont : *Lichas nasuta*, *L. illœniformis*.

M. de Tschernyscheff a figuré : *Rhynchonella multicosta*, Hall. *Rh. Domgeri*, n. sp., *Rh.* aff. *Stephani*, Hall, *Productus fallax*, Pand. du Dévonien Russe.

M. Frech (1637), dans un appendice à son travail sur le Dévonien des Alpes autrichiennes, a figuré un certain nombre d'espèces ; les unes appartiennent au Silurien supérieur : *Cheirurus Quenstedti*, Barr., var. *prœcursor*, *Encrinurus Novaki*, n. sp., *Phacops Grimburgi*, n. sp., *Arethusina Haueri*, n. sp., *Cardiola persignata*, Barr., *Orthoceras alticola*, Barr.; les autres au Dévonien inférieur : *Cheirurus Quenstedti*, Barr., *Rhynch. zelia*, Barr. sp., *Rh. megœra*, Barr. sp., *Rh. Sappho*, Barr. sp., var. *hircina*, *Retzia? umbra*, Barr. sp., *Goniatites* (*Tornoceras?*) *inexpectatus*, *G.* (*T.*) *Stachei*, n. sp., *G.* (*Anarcestes*) *lateseptatus*, Beyr.

Athyris compressa, Barr. non Sow. devient *A. subcompressa*.

M. Whidborne a commencé la publication de la faune dévonienne du Sud de l'Angleterre. La première partie de son travail comprend la description des Trilobites suivants du Dévonien moyen : *Phacops batrachus*, n. sp., *Ph. latifrons*, Bronn, *Cheirurus Pengellii*, n. sp., *Ch. Sternbergii?* Bœck., *Acidaspis Robertsii*, n. sp., *A. pilata*, n. sp., *Lichas devonianus*, n. sp., *Cyphaspis ocellata*, n. sp., *Proetus Batillus*, n. sp., *P. subfrontalis*, n. sp., *P. Champernownei*, n. sp., *P. audax*, n. sp., *Dechenella setosa*, n. sp., *Harpes macrocephalus*, Goldf., *Bronteus delicatus*, n. sp., *B. tigrinus*, n. sp., *B. pardalios*, n. sp., *B. alutaceus*, Goldf., *B. flabellifer*, Goldf., *B. granulatus*, Goldf., et des Ostracodes : *Aristozoë decorata*, n. sp., *Cypridinella cœca*, n. sp.

M. Œhlert (3161 à 3163) continuant ses études sur les fossiles dévoniens de l'Ouest de la France a décrit et figuré dans trois mémoires les espèces suivantes :

Gastéropodes. — *Littorina Hermittei,* M. Ch., *Holopea tumidulus,* n. sp., *Strophostylus Cheloti*, n. sp., *Naticopsis Sirodoti*, M. Ch., *N.? filosa*, n. sp., *Phasianella? cucullina*, n. sp., *P.? pilula*, n. sp., *Callonema Kayseri*, n. sp., *Aclisina multicristata*, n. sp., *Loxonema nexilis*, Sow., *L. subtilistriata*, n. sp., *Murchisonia* (*Goniostropha*) *Bachelieri*, Rou., *M.* (*G.*) *Chalmasi,* n. sp., *M.* (*G.*) *Marsi,* n. sp., *M.* (*Hormotoma*) *Lebescontei*, n. sp., *M.* (*H.*) *clavicula*, n. sp., *M.* (*Cœlocaulus*) *Barroisi*, n. sp., *M.* (*C.*) *procera*, n. sp., *M.* (*Lophospira*) *breviculus,* n. sp., *Pleurotomaria* (*Bembexia*) *Larteti*, M. Ch., *Pl.* (*Ptychomphalina*) *Lindströmi,* n. sp., *Pl.* (*Stenoloron*) *Viennayi*, n. sp., *Pl.* (*Gyroma*) *Baconnierensis,* n. sp., *Cyrtolites Delanouei,* Rou.

Pélécypodes : *Pterinea Paillettei*, de Vern., *P. costato-lamellosa*, n. sp., *P. Kerfornei*, n. sp., *Avicula* (*Liopteria*) *picta*, n. sp., *A.* (*L.*) *Viennayi*, n. sp., *A.* (*L.*) *leucosia*, n. sp., *A. pseudo-lævis*, Œhl., *Pteronites Dalimieri,* Œhl., *Pterinea* (*Actinoptera*) *Trigeri*, n. sp., *Avicula* (*Paropsis*) *orbicularis,* n. sp., *A.* (*Glyptodesma*) *Bigoti,* n. sp., *Modiomorpha Esopei*, n. sp., *M? Meduanensis*, n. sp., *Guerangeria Gahardiana*, Rou. sp., *Goniophora gallica*, n. sp., *Sanguinolites Marsi*, n. sp., *Cypricardinia alveolaria*, n. sp.

Brachiopodes. — *Lingula? Murchisoni*, Rou., *Craniella Meduanensis*, n. sp., *Rhynchonella Thebeaulti*, Rou., *Orthis Serrurieri*, Rou., *Scenidium Baylei*, Rou., *Ambocœlia umbonata*, Conr.

Bryozoaires. — *Terebripora capillaris*, Dollf., *T. vetusta*, n. sp.

Vers. — *Cornulites armoricanus*, n. sp., *Spirorbis intermedia*, n. sp.

SYSTÈME PERMO-CARBONIFÈRE

Par J. Bergeron.

Iles Britanniques. — M. Wethered (1035) a trouvé dans le calcaire anthracifère du Gloucestershire de petites sphères creuses avec appendices périphériques décrites par Williamson sous le nom de *Calcispheræ*. Elles ont été rapportées tantôt à des Radiolaires, tantôt à des Foraminifères, enfin à des capsules reproductrices de végétaux marins. Leur structure granuleuse est caractéristique du calcaire sécrété par un organisme et on n'y reconnaît pas l'aspect cristallin que présente le calcaire de remplissage. L'auteur en conclut que l'on a affaire à un test naturellement calcaire. Ce ne serait donc pas à des Radiolaires qu'il faudrait rapporter les *Calcispheræ*, mais l'auteur, tout en les considérant comme des Protozoaires, n'ose se prononcer sur le groupe auquel il faut les rattacher.

Le même auteur (1034) a examiné au microscope les résidus insolubles qu'il a trouvés dans le calcaire anthracifère de Clifton. Il divise celui-ci en : calcaires inférieurs, comprenant une *roche noire* et des schistes calcareux, en calcaires moyens et en calcaires supérieurs; ces derniers seraient l'équivalent des schistes de Yoredale du prof. Hull.

Les organismes que l'on rencontre dans ces différents horizons sont les suivants : dans les schistes calcareux inférieurs qui reposent directement sur le vieux grès rouge, ce sont des ostracodes et des anthozoaires parmi lesquels l'auteur cite *Monticulipora tumida* Phill. Dans quelques couches, il y a de nombreux fragments de crinoïdes avec débris de coquilles. Dans la roche noire où Agassiz a recueilli des poissons, on distingue au miscroscope des épines de productus et des débris de spirifères, d'ostracodes et de tiges d'encrines. Les calcaires moyens ont à leur partie inférieure une structure oolithique; le centre des oolithes est constitué le plus souvent par des foraminifères, et très rarement par des débris d'encrines. Les couches qui viennent ensuite, outre les foraminifères et les valves d'ostracodes, renferment encore des corps ronds, fort petits et très nombreux et un organisme des plus importants, appartenant au genre *Mitcheldeania* qui est limité à cet horizon. Puis ce sont des calcaires dont certaines parties constituent de vraies vases à foraminifères; ils forment falaises le long du Gloucestershire et du Somersetshire. Déjà, à la partie supérieure des calcaires moyens, la roche est plus siliceuse; elle renferme jusqu'à 80 °/₀ de silice. La partie centrale des oolithes est constituée surtout par de petits

grains de quartz. Finalement le calcaire disparaît et la roche devient le Millstone Grit à 98 °/₀ de silice.

M. Wethered a attaqué les différents termes de cette série par l'acide chlorhydrique et il a reconnu qu'il y avait toujours un résidu insoluble consistant surtout en quartz associé à de la calcédoine, en débris de tourmaline, de zircon et de pyrite. Là où les dépôts sont oolithiques, la partie centrale de ces oolithes est constituée le plus souvent par un débris de quartz.

D'après M. Wethered, la proportion des débris des différents silicates et de la silice, varie avec les niveaux d'où proviennent les roches analysées. L'auteur a remarqué qu'à mesure que l'on s'élève dans la série, la proportion de silice secondaire augmente ; cependant les spicules d'éponges sont peu abondants, tandis que c'est l'inverse qui s'observe dans les assises où l'on signale d'ordinaire la silice secondaire. Sollas a expliqué le fait en supposant que ce minéral devenait soluble, puis qu'il cristallisait. Pour l'auteur, il y aurait en effet dissolution de la silice, puis attraction de celle-ci par les débris de quartz ancien. Les organismes siliceux qui ont contribué à cette production de silice sont les éponges très abondantes dans la mer anthracifère. M. Wethered assimile ce phénomène de concentration de la silice à celui observé dans les dépôts crayeux, et il suppose que le calcaire qui présente cette structure était une *craie paléozoïque,* bien qu'il ne soit pas sûr, que, dans le cas présent, on ait affaire à un dépôt de mer profonde.

M. Ball (983) a remarqué dans le calcaire carbonifère des environs de Dublin de nombreux blocs anguleux à arêtes vives, sans trace de décomposition. Leurs éléments sont du granite, des schistes, et des quartzites siluriens métamorphisés, tels qu'on les rencontre dans les environs mêmes de Dublin. A ces blocs sont associés de nombreux débris d'encrines. — On a voulu y voir les indices d'un transport glaciaire, ou encore d'un transport par les racines de végétaux terrestres entraînés par un courant. L'auteur réfute la première hypothèse, les blocs ne présentant aucun des caractères des blocs glaciaires, de plus il n'y a aucun gravier qui accompagne ces gros blocs comme c'est le cas dans le transport par la glace. M. Ball accepte donc la deuxième hypothèse, mais il suppose que ces fragments ont été transportés dans le fond de la mer, à une grande distance, par des algues arrachées à des récifs sous-marins formés par les roches primitives précédemment citées.

M. Hinde (2953) poursuivant ses études sur les roches siliceuses, a eu communication des matériaux rapportés en 1882 par l'expédition suédoise au Spitzberg. Dans les roches anthracifères, il a reconnu la présence d'un grand nombre de spicules d'éponges.

Cet Anthracifère comprendrait, d'après M. Nathorst, quatre subdivisions dont l'épaisseur totale serait de 2000 mètres. Le sous-étage inférieur, qui repose sur des schistes regardés comme dévoniens, a été désigné sous le nom de *Grès d'Ursa*. Il renferme des plantes terrestres et correspond au Culm du continent, et au

Culm et au grès calcifère d'Écosse. A Middle Hook, dans le Bell Sound, le prof. Nathorst y a reconnu des intercalations de bancs à fossiles marins (fucoïdes, encrines, éponges siliceuses).

Le deuxième sous-étage, dit *Calcaires à Cyathophyllum*, est constitué par des calcaires grossiers avec minces lits de phthanite et de gypse, et par des calcaires bitumineux avec coraux et fusulines.

Puis viennent les *Calcaires à Spirifers* contenant la plupart des fossiles recueillis dans l'Anthracifère du Spitzberg. Ils n'ont pas plus de 10 mètres d'épaisseur.

Le quatrième sous-étage est le *Calcaire siliceux à Productus*. On y reconnaît quelques couches renfermant de nombreux *Productus*. Dans les autres assises ce sont des débris de crinoïdes et de polypiers. Les calcaires siliceux qui constituent la plus grande partie des sédiments de ce sous-étage sont très riches en débris d'éponges siliceuses ; c'est de ce sous-étage, notamment de la partie inférieure, que proviennent la plupart des éponges connues du Spitzberg ; il a une épaisseur qui varie de 375 à 400 mètres.

Sur ce dernier sous-étage, reposent des schistes et des marnes du Permien, découverts par MM. Nathorst et de Geer, en 1882. Les fossiles, qui ont été décrits par le professeur Lundgren, sont exclusivement permiens.

Les matériaux d'études communiqués à M. Hinde proviennent du 4ᵉ niveau. Le fond de la roche, qui est riche en débris de *Productus* et de *Spirifer*, est constitué par des spicules d'éponges couchés dans un même plan ; tous les spicules sont en calcédoine et généralement ils sont cassés. L'auteur les rapporte pour la plupart aux *Monactinellidæ*.

La composition de ces calcaires siliceux est la même que celle reconnue dans les roches similaires de la série d'Yoredale en Angleterre. De plus les calcaires siliceux des Iles-Britanniques et ceux du Spitzberg appartiennent à la partie supérieure des couches anthracifères marines, à celles comprises entre le vrai *calcaire de montagne* et le *millstone grit;* cependant, parmi les fossiles du Spitzberg apparaissent quelques formes permiennes. Il est à remarquer qu'au Spitzberg, les grès et les charbons du Houiller font défaut.

L'auteur, après avoir donné les renseignements stratigraphiques précédents, discute la valeur des espèces et des genres faits par le Dʳ von Dunikowski sur les spongiaires fossiles rapportés des niveaux cités plus haut.

M. Kirkby (1014) a étudié le petit bassin houiller du Fifeshire, et il a reconnu dans les *Coal-Measures* des intercalations de bancs à fossiles marins.

Les bancs de houille sont situés à la partie inférieure du système. On y rencontre les mêmes fossiles que dans les autres bassins. La flore est comparable à celle du Houiller du Nord de l'Angleterre. Les mollusques les plus abondants peuvent être rapportés à *Anthracosia acuta, Anthracomya modiolaris*, *Anthracoptera carinata*, etc. Le *Spirorbis carbonarius* est commun. Les Ostracodes appartiennent à plusieurs espèces de *Carbonia* et au *Beyrichia*

arcuata. Le phyllopode *Leaïa Leydyi* s'y rencontre. Parmi les poissons, l'auteur cite *Megalichthys Hibberti*, *Strepsodus sauroides*, *Diplodus gibbosus* et des espèces connues des genres *Ctenodus*, *Cœlacanthus*, *Rhyzodopsis*, *Acanthodes*, *Palœoniscus*, etc. Les Amphibiens sont le *Loxomma Allmanni* et l'*Anthracosaurus Russelli.*

Un puits creusé dans les houillères de Denbeath a rencontré, à la partie inférieure, une couche épaisse de schistes bruns renfermant une lingule et des mollusques, parmi lesquels deux ont été reconnus comme *Murchisonia striatula* et *Bellerophon Urei.* D'autres exemplaires mal conservés appartiennent peut-être au *Bellerophon decussatus* et à un lamellibranche qui est peut-être un *Sanguinolites.* La lingule ne se distingue pas de *Lingula mytiloides* de l'Anthracifère inférieur ou encore de *Lingula Credneri* du Permien que Davidson assimile d'ailleurs à l'espèce précédente. Les poissons sont représentés par quelques écailles, des plaques et des dents très voisines de celles des *Rhizodopsis.* Les débris de végétaux y sont très rares et l'auteur n'a remarqué la présence d'aucun Microzoaire. Cette couche est située au-dessus des assises exploitables.

L'auteur a recherché ce même niveau dans les affleurements houillers situés à l'Est de Wemyss-Castle. Il se présente sous l'aspect de schistes noirs, riches en particules charbonneuses. Les lingules y sont moins abondantes que dans le gisement précédent. On y retrouve le *Bellerophon Urei*, des dents et des épines dermiques du *Diplodus gibbosus*, d'autres dents de poissons et des écailles de Palœoniscidés.

Dans un ravin situé à l'Est de Wemyss, M. Kirkby a trouvé dans des schistes et au-dessus du charbon, des restes d'un petit Crinoïde, et de nouveau la *Lingula mytiloides* qui est accompagnée de *L. squamiformis*, *Discina nitida*, *Productus semireticulatus* var. *Martini*, *Discites rotifer* (conforme au type de Salter provenant d'un niveau marin du Coal-measure moyen du Lancashire) et des Orthocères aplatis, voisins d'*Orthoceras attenuatum* Fleming. L'auteur a encore reconnu dans ce gisement quelques têtes d'Hybodonte, voisines de *Orodus* que Woodward place près du genre *Mesomodus* de l'Anthracifère inférieur de Iowa. D'autres têtes appartiendraient à une espèce de *Petalodus.*

L'auteur passe ensuite en revue toutes les autres régions des Iles Britanniques où de semblables intercalations de fossiles marins dans les Coal-measures ont été signalées.

M. Kirkby conclut des faits qu'il a observés dans le Fifeshire, aussi bien que de ceux qui ont été signalés dans le reste de l'Angleterre, que la mer a fait de fréquentes incursions au milieu des dépôts d'eau douce des Coal-measures. Elle rapportait ainsi chaque fois des coquilles marines qui existaient déjà à une période plus ancienne. Ce fait prouve que la pleine mer n'était pas éloignée de la région où se formaient les dépôts houillers, et qu'il suffisait d'un léger affaissement du sol pour lui permettre de recouvrir ces derniers. Pour l'auteur tout peut s'expliquer

par l'existence de deltas sur les bords d'un continent. Quand apparaissent des horizons d'eau douce, c'est que les sables charriés par un cours d'eau lui ont formé barrage, et que les eaux douces ont recouvert les sédiments déposés précédemment par la mer.

Dans le Fifeshire il y a eu succession des phénomènes d'invasion de la mer et des eaux douces; et il est probable qu'il en a été de même dans le reste de l'Ecosse et dans le Nord de l'Angleterre.

Dans les couches supérieures des Coal-measures du Fifeshire et de l'Ecosse, il n'y a aucun dépôt marin. Les fossiles que l'on y trouve sont tous caractéristiques du Houiller, sauf dans le Fifeshire où l'on a rencontré, dans un seul horizon, des restes d'*Eurypterus* et quelques crustacés limuloïdes. Les premières couches marines qui apparaissent ensuite appartiennent au calcaire permien inférieur du Durham et du Northumberland; la faune y est toute différente, à l'exception des deux espèces trouvées à Wemyss : *Lingula mytiloïdes* et *Discina nitida*, ainsi que de deux ou trois formes anthracifères. Le petit nombre de ces dernières démontre combien a dû être longue la durée des phénomènes correspondant à la période transitoire.

M. Spencer (1027) pense que durant la période houillère, les glaces flottantes ont dû jouer un rôle plus important que les glaciers. Il a remarqué dans la série du *Millstone grit*, des roches présentant une surface striée suivant une même direction N.-E.-S.-O. Pour l'auteur, ces stries parallèles entre elles ne peuvent être dues qu'à l'action de glaces flottantes. Il cite, à l'appui de son opinion, l'existence fréquente de blocs de roches au milieu des veines de charbon.

France. — M. Gosselet (584) a réuni dans son travail sur l'Ardenne un grand nombre de coupes qui permettent de suivre les modifications d'allure et de faciès des calcaires anthracifères. Ceux-ci se présentent sous les deux formes signalées par M. Dupont, de calcaires construits et de calcaires stratifiés. Les premiers sont dus à l'entrelacement de *Stromatocus* et de *Ptylostroma* appartenant tous deux au groupe des Stromatopores qui avaient déjà construit les calcaires dévoniens; comme à cette dernière époque, ils formaient des récifs frangeants. Les calcaires stratifiés, d'origine détritique, sont les plus abondants; les uns formés de détritus coralliques ne peuvent se rencontrer que dans le voisinage des formations coralliennes; d'autres, déposés à une plus grande distance des récifs, contiennent des fragments de Stromatopores, des Foraminifères, des articles d'Encrines; généralement ils sont colorés en noir par de la matière charbonneuse provenant de l'enfouissement de nombreux Fucus. D'autres calcaires sont composés presque exclusivement de débris d'Encrines; ils ont pu se déposer loin des récifs coralliens aussi bien que dans leur voisinage. Enfin, il y a une dernière variété de calcaire, dite oolithique, formée de carbonate de chaux concrétionné autour de grains de sable.

Lors de l'époque anthracifère, les calcaires se déposèrent le long

du versant septentrional de l'Ardenne; ils occupaient les deux bassins de Dinant et de Namur, séparés l'un de l'autre par la crête du Condros, comme à la fin du Dévonien, mais ceux-ci, par suite du dépôt des sédiments famenniens, étaient moins développés qu'à l'époque dévonienne, et le bassin de Dinant était même divisé en deux autres plus petits.

Aux trois faunes reconnues dans l'Anthracifère correspondent trois conditions dominantes dans le mode de formation des calcaires : lorsque vivait la faune de Tournai ou faune inférieure, il se formait un calcaire à débris d'Encrines; durant l'époque moyenne ou de la faune de Waulsort, les constructions coralliennes étaient très développées, tandis que, lorsque se déposa le calcaire de Visé, c'était un amas de calcaires compacts grenus et bréchiformes.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans l'étude détaillée qu'il fait de chacun des deux bassins; les nombreuses coupes qu'il décrit et qu'il figure donnent des renseignements fort précieux pour quiconque voudra parcourir la région.

Au commencement de l'époque houillère, les sédiments s'accumulèrent dans la partie orientale du bassin, puis peu à peu s'avancèrent vers la partie occidentale. Ce mouvement ne dépassa pas l'époque du Houiller moyen, après laquelle il ne se déposa plus aucun sédiment houiller dans tout cet ancien bassin anthracifère. C'est alors que se produisit la poussée venant du Sud, poussée qui alla en croissant et produisit une série de plis et de cassures telle qu'on la retrouve aujourd'hui sous les sédiments secondaires, et même sous le calcaire anthracifère qui, en bien des points, a été refoulé sur le Houiller. Ce mouvement post-houiller est le plus important qu'ait eu à subir l'Ardenne. Les couches ainsi plissées sont recouvertes par le Trias dont les assises sont sensiblement horizontales.

M. Le Verrier (528) établit trois divisions dans l'Anthracifère du Forez. A la base, ce sont des schistes argileux, avec lentilles calcaires riches en débris de crinoïdes et de fossiles anthracifères. Ces schistes deviennent siliceux à leur partie supérieure et passent à des grès, ce qui indique un changement de régime. En même temps qu'il se formait un rivage, il y avait des éruptions de roches porphyriques. Les grès de la partie moyenne sont à grains fins et on y trouve des schistes qui parfois présentent un aspect porcelanique remarquable : c'est dans cet horizon que se rencontrent de préférence les couches d'anthracite. La division supérieure est caractérisée par l'abondance des débris de roches porphyriques. Ce sont principalement des fragments de feldspath, des lamelles de chlorite, et des grains de quartz rares, noyés dans une pâte grise ou verdâtre. Dans bien des points, les cristaux sont entiers, la pâte est pétro-siliceuse et rien ne différencie la roche des vrais porphyres. Grüner avait admis que, dans tous les cas, ces roches feldspathiques avaient une origine sédimentaire. M. Le Verrier qui en a fait une étude microscopique, arrive à la conclusion qu'au milieu de roches sédimentaires, il y a de vraies coulées d'orthophyre

et que les roches sédimentaires sont d'origine détritique et d'origine tufacée. De plus, tous ces dépôts sont percés et recouverts par d'abondantes éruptions de porphyre quartzifère rouge qui forme de puissantes coulées.

La coupe des terrains varie un peu avec les localités, mais ce sont là de simples modifications de faciès qui ne peuvent être considérées comme des assises distinctes. C'est le cas pour des poudingues auxquels Grüner attribuait l'importance de deux horizons et qui ne sont que des formations purement locales.

Le bassin anthracifère forme une sorte de fond de bateau dans le plateau qui sépare les plaines du Forez et du Roannais. Les tufs porphyriques en occupent tout l'intérieur, tandis que les assises inférieures en occupent les bords. Ce bassin paraît être limité au Sud par deux failles, l'une N.-O. passant près de Saint-Germain-Laval, l'autre N.-E. passant près de Néronde. Au Sud de ces deux failles, à part un lambeau ramené par suite d'accidents au milieu de terrains plus anciens, il n'y a pas de dépôt quipuisse être attribué avec certitude à l'Anthracifère.

M. Le Verrier pense que malgré l'absence de l'Anthracifère au Sud de ce bassin, on peut considérer ce dernier comme ayant eu une plus grande extension qu'il ne paraît au premier abord.

Entre le dépôt de ces couches anthracifères et celui des assises du Houiller supérieur, il y a eu une oscillation du sol qui a soulevé un puissant massif là où se voit actuellement la plaine du Forez; ce sont des érosions, probablement antérieures à l'époque du Houiller supérieur, qui ont fait disparaître toute cette série. C'est lors de ce soulèvement qu'apparurent les porphyres quartzifères; ils traversent tous les terrains anciens, jusqu'à l'Anthracifère inclusivement; mais dans ce dernier étage ils forment des coulées qui ne seraient pas contemporaines des couches au milieu desquelles on les trouve; pour M. Le Verrier, les roches éruptives se seraient injectées dans des points de moindre résistance, suivant surtout le contact des terrains entre eux.

L'auteur termine son travail en discutant si on pourrait trouver, sous la plaine du Forez, le prolongement de l'Anthracifère ou du Houiller. Au N. des deux failles ci-dessus indiquées, l'Anthracifère plonge vers le N., c'est-à-dire du côté opposé à la plaine du Forez; s'il existe, c'est sous forme d'un petit triangle, du côté de Nervieux, compris entre les deux failles qui, plus au Sud, ont ramené des niveaux plus anciens. La conclusion est qu'il n'y a aucun indice de la présence soit de l'Anthracifère, soit du Houiller, sous la plaine du Forez; si ces étages existent, ce n'est qu'à l'état de lambeaux.

De l'étude paléontologique qu'il a faite de la flore houillère du bassin de Valenciennes, M. Zeiller (3545) conclut que celui-ci appartient à l'étage houiller moyen, et qu'il se trouve au même niveau que les bassins de la Ruhr en Westphalie et le bassin de Newcastle en Angleterre. Il serait à peu près contemporain de celui de Saarbrück dans le bassin de la Sarre, avec cette différence déjà signalée

par M. l'abbé Boulay, que le système de Saarbrück n'a pas encore présenté la zone inférieure du bassin de Valenciennes ou du bassin franco-belge, tandis que la zone supérieure du système de Saarbrück et le système d'Ottweiler qui lui fait suite et qui équivaut au système supérieur, manquent dans le bassin franco-belge.

Il y a synchronisme complet entre les couches du Nord et du Pas-de-Calais et celles de Schatzlar du bassin de la Basse-Silésie et de la Bohême septentrionale. Dans la Bohême centrale, dans le bassin de Radwitz, on trouve un grand nombre d'espèces du Nord de la France, sauf celles de la partie la plus inférieure, mais d'autre part les couches de Radwitz paraissent s'élever plus haut dans la série que celles du bassin franco-belge, car on y rencontre déjà quelques espèces du Houiller supérieur. M. Zeiller a résumé tous ces faits dans un tableau très clair.

L'étude de la flore des différents faisceaux a permis en outre à M. Zeiller de les classer chronologiquement. Les couches les plus anciennes seraient celles d'Annœullin, dans lesquelles apparaissent *Pecopteris aspera* et *Lepidodendron Veltheimi* du Culm, au milieu d'espèces franchement houillères. Ce faisceau inférieur ne dépasse pas la concession d'Annœullin vers l'Ouest; vers l'Est, il correspond peut-être à des exploitations de houille anthraciteuse abandonnées actuellement. Puis vient le faisceau des houilles maigres du département du Nord, riche en *Sphenopteris Hœninghausi*, *Pecop. Volkmanni*, *Aleth. lonchitica*, *Nevrop. Schlehani*, *Nevr. obliqua*, *Bothrodendron punctatum*, *Sigillaria elegans*. Ces deux faisceaux constituent la zone inférieure du bassin du Nord.

Dans la zone moyenne, les espèces les plus abondantes sont *Sphenop. trifoliolata*, *Diplotmema furcatum*, *Pecop. dentata*, *Alethop. Davreuxi*, *Lonchop. rugosa*, *Lonch. Bricei*, *Lepidodendron aculeatum*, *Sigillaria scutellata*, *Sig. elongata*, *Sig. rugosa*. Cette zone embrasse trois régions : la plus inférieure correspond au faisceau demi-gras exploité à Anzin et à Aniche; la zone moyenne, dite faisceau gras de Douai, est exploitée dans les concessions d'Aniche et de l'Escarpelle et à la fosse Thiers d'Anzin, mais par suite d'un accident qui affecte la partie du bassin correspondant à la concession d'Anzin et qui est connu sous le nom de *Cran de retour*, elle ne se prolonge ni au Sud ni à l'Ouest de cet accident; la zone supérieure correspond aux charbons gras du Sud du Cran de retour et elle est exploitée dans les concessions d'Anzin, de Denain et de Douchy.

Vers l'Ouest, dans le département du Pas-de-Calais, apparaissent brusquement dans les concessions de Courcelles-les-Lens et de Dourges, presque en regard du faisceau gras de Douai, des espèces nouvelles pour le bassin, dont plusieurs appartiennent au Houiller supérieur. Il est probable qu'il y a là un accident des plus importants du bassin.

La constitution du bassin du Pas-de-Calais est un peu différente; la zone inférieure du bassin de Valenciennes n'y existe pas; les régions inférieure et moyenne de la zone moyenne semblent s'être confondues. Dessus, se retrouve la flore de la région supérieure de

la zone moyenne, comparable à celle de la région située au Sud du Cran de retour dans le bassin de Valenciennes. Toutes ces couches forment une bande étroite partant du puits n° 1 de Courrières et aboutissant aux fosses n°s 2 et 3 de Ferfay.

Toutes les couches plus méridionales ont une flore différente de celle de la zone moyenne; on y retrouve quelques espèces du Houiller supérieur, telles que *Sphenopteris chœrophylloides*, *Pecopteris integra*, *Alethopteris Grandini*, *Calamites cruciatus*, *Annularia sphenophylloides*, *Ann. stellata*. Les espèces les plus communes sont *Sphenopteris obtusiloba*, *Sp. nevropteroides*, *Pecopteris abbreviata*, *Alethopteris Serli*, *Nevropteris rarinervis*, *Dictyopteris sub-Brongniarti*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Sigillaria lœvigata*, *Sigil. tessellata*, *Sigil. camptotœnia*, *Cordaïtes borassifolius*. Cette zone supérieure ne semble exister que dans le Pas-de-Calais, où elle s'étend de Courcelles-les-Lens à l'Est, jusqu'à Ferfay à l'Ouest.

Les couches de houille sont disposées parallèlement les unes aux autres et elles sont de plus en plus récentes en allant du Nord vers le Sud. Cependant il est douteux pour M. Zeiller que les dépôts houillers soient affectés d'un pli synclinal qui ramènerait vers le Sud les couches les plus inférieures.

M. M. Bertrand (600), en reportant sur la carte les différents bassins houillers du centre de la France, et en ne tenant compte que de l'étage le plus ancien de chacun d'eux, a trouvé qu'ils se répartissaient en trois zones correspondant chacune à un des trois sous-étages du Houiller supérieur. La première zone qui comprend les bassins les plus anciens suit les bords du Plateau central, la deuxième est intermédiaire entre celle-ci et la troisième qui occupe la partie centrale du même massif. Le petit bassin de Sainte-Foy fait seul exception.

Ces zones se poursuivraient vers l'Ouest, vers la Vendée où se voit, à Saint-Laurs, un niveau inférieur à tous les précédents et qui correspond au Houiller du Nord, tandis que les bassins de Saint-Pierre-la-Cour et de Littry appartiennent au Houiller tout à fait supérieur. De même vers l'Est, la limite de la deuxième et de la troisième zone se dirige vers Ronchamp, tandis que celle de la première et de la deuxième zone s'infléchit vers les Alpes. Il est à remarquer que les bassins houillers situés au Sud de tous ceux dont il vient d'être question, et qui sont connus sous les noms de bassins du Valais, de la Mure et de Briançon dans le Dauphiné, du Rayran et de Plan-la-Tour dans les Maures, appartiennent peut-être, comme ceux des Alpes liguriennes, à la partie supérieure de l'étage houiller du Nord.

M. Bertrand fait ressortir l'analogie qui existe entre cette transgression des étages successifs du Houiller vers le Plateau central et celle des dépôts marins, sans d'ailleurs que la mer ait joué aucun rôle dans la formation des bassins houillers. Il y a eu une succession de mouvements lents qui ont commencé à se dessiner dès le début du Houiller supérieur; à ces mouvements correspond la

production de plis ou de failles qui ont permis à des lacs et, par suite, à des bassins houillers de se former. Mais à mesure que la période houillère s'avançait, les accidents gagnaient la partie centrale du massif et il se produisait de nouveaux lacs dans la partie haute, tandis que les premiers formés devenaient plus profonds. Quelle que soit l'origine des bassins houillers lacustres, il y a certainement une relation entre les failles ou les plissements qui les ont produits et un ridement d'ensemble dont la direction générale reste parallèle à celle de plis plus anciens.

M. Fournier (518) donne quelques détails sur le Houiller de la Vendée. Il est exploité à Saint-Laurs, dans le département des Deux-Sèvres où il forme un grand pli synclinal. Les couches y sont peu régulières et présentent la disposition dite en chapelet. Les végétaux y sont assez nombreux et permettent d'établir que ces dépôts appartiennent au Houiller supérieur. L'auteur donne une liste de fossiles insuffisante pour préciser à quel niveau appartient ce bassin.

M. de Launay (602) a étudié le prolongement du bassin permien d'Autun dans le département de l'Allier. Entre le petit bassin de Bourbon l'Archambault, qui a fait plus particulièrement l'objet de l'étude de l'auteur, et le bassin d'Autun, il y a celui de Bert, qui permet de les rattacher l'un à l'autre.

Le bassin permien de Bourbon-l'Archambault, compris entre deux massifs granitiques, s'élargit vers le Nord, pour disparaître sous le Trias au Sud de Lurcy-Lévy; il reparaît dans la Nièvre, du côté de Decize. Le Permien repose sur le Houiller qui repose à son tour directement sur le terrain primitif. Les dépôts houillers occupent deux synclinaux de gneiss dont l'un, celui de Villefranche, est le prolongement du bassin de Commentry et dont l'autre, celui de Montmorault, Noyant et Souvigny, correspond à une dépression qui traverse tout le Plateau central. Ces synclinaux sont antérieurs aux dépôts houillers et c'est dans les cuvettes qu'ils formaient que se sont accumulés les sédiments provenant des deltas dont M. Fayol a démontré l'existence. A l'époque permienne où ces lacs se sont remplis, les dépôts correspondent à de vrais estuaires. Au début les sédiments se sont étendus dans le bassin de Villefranche jusqu'auprès de Buxière, tandis que dans le second bassin ils s'avançaient jusqu'à Souvigny. Mais ces deux bassins étaient encore séparés l'un de l'autre par un promontoire de gneiss allant de Gipcy à Bourbon. Ces premiers dépôts correspondent au niveau des schistes de Buxière.

A l'époque suivante, celle durant laquelle se sont déposés les grès et arkoses de Bourbon, la mer permienne aurait recouvert le promontoire de Bourbon. De plus des sources siliceuses auraient donné naissance à des dépôts quartzeux. A partir de ce moment, l'estuaire permien est rempli et tous les terrains suivants jusqu'au Lias, se sont déposés régulièrement en reculant de plus en plus vers le Nord. Peu à peu le faciès se modifie et les sédiments,

d'abord lacustres pour le Houiller, puis d'estuaire pour le Permien, deviennent franchement marins à partir du Rhétien.

M. de Launay met en évidence le caractère détritique et l'allure désordonnée du Houiller, et au contraire la disposition régulière des sédiments permiens. Quand apparaissent des bancs de houille au milieu de ces derniers, ils sont minces, mais continus.

L'auteur fait remarquer que le mouvement d'oscillation qui s'est produit durant la période paléozoïque et la période secondaire, sur la bordure Nord du Plateau central, autour d'une sorte de charnière allant de Poitiers à Angers et à Alençon, se produisait également à l'époque permo-carbonifère, ainsi qu'en témoignent le Houiller et le Permien dont l'importance diminue à mesure que l'on s'avance vers l'Ouest.

Puis M. de Launay entre dans l'étude de chacun des sous-étages du Permien. Le sous-étage inférieur ou de Buxière débute par des grès et des schistes contenant de la houille, puis viennent des schistes bitumineux très riches en débris de poissons, et enfin des grès et des schistes avec bancs de calcaire noir fétide. Il y a en plus de nombreux accidents siliceux qui seraient dus à des éruptions thermales; celles-ci d'ailleurs, d'après l'auteur, auraient amené également le bitume. La flore de ce sous-étage diffère peu de la flore houillère, mais elle est plus récente que celle de Commentry. La faune comprend surtout des poissons des genres *Palœoniscus*, *Diplodus*, etc. Il y a en plus des fragments de reptile que l'on peut rapporter à l'*Actinodon Frossardi* du Permien d'Autun.

Le second sous-étage, désigné sous le nom de grès de Bourbon, présente une flore assez riche, ayant tous les caractères d'une flore houillère tout à fait supérieure; il appartient donc encore à la base du Permien. M. de Launay a établi plusieurs subdivisions dans ce sous-étage; elles sont toutes locales et fondées sur des différences lithologiques plutôt que paléontologiques.

Le troisième sous-étage, celui des *grès argileux* micacés, est peu épais et a disparu en partie sur les bords de la cuvette dont Bourbon occupe le centre.

Le quatrième sous-étage est constitué par l'*arkose* dite *de Cosne* : elle forme des bancs mal réglés, aux couleurs parfois vives. On l'a confondue pendant longtemps avec le sidérolithique; mais M. Fayol y a trouvé des végétaux permiens bien en place. Ce faciès serait dû à des éruptions thermales et siliceuses.

Le cinquième sous-étage est formé par des grès rouges, généralement fins, micacés, ou par des grès silicifiés, colorés en rouge ou en vert. Ce sous-étage, qui, en réalité, commence l'étage moyen du Permien, est très peu développé dans l'Allier.

Dans le bassin de Decize, le Permien a une importance moindre; il débute par des schistes en plaquettes renfermant une flore comparable à celle d'Igornay. Puis dessus viennent les grès rouges. Dans le bassin de Bert, on retrouve les mêmes subdivisions que dans celui de Decize. Le faciès littoral qui se traduit par la présence de conglomérats dans les bassins de l'Allier, ne se retrouve plus ni à Decize, ni à Bert, ni à Autun.

M. de Launay, comparant le Permien d'Autun à celui de l'Allier, y trouve des différences qui, selon nous, sont purement locales; mais les conditions générales de dépôt semblent bien avoir été les mêmes.

L'auteur insiste beaucoup sur l'origine éruptive du bitume qui imprègne les schistes permiens; la chose ne semble pas prouvée; il est plus naturel de voir dans les schistes bitumineux à poissons qui renferment très sensiblement la même faune, un horizon constant plutôt qu'un accident dû à des éruptions qui auraient pu se produire à des moments différents.

M. de Grossouvre (524) signale l'analogie qui existe entre les altérations des calcaires jurassiques au contact des dépôts sidérolithiques, et celles des roches primitives au contact du Trias et du Permo-Houiller. Ces dernières sont profondément métamorphisées. Pour l'auteur, les eaux dans lesquelles se formaient ces dépôts pouvaient exercer certaines actions chimiques dues à l'épanchement de sources minérales chargées de silice, d'oxyde de fer, etc. Ce sont surtout les roches du fond des lacs houillers qui ont été reprises par la silice amenée par ces sources; peut-être en a-t-il été ainsi pour les roches permiennes, notamment pour les grès qui étant moins homogènes, se sont laissé pénétrer plus facilement par des sources siliceuses dont la venue a pu être bien postérieure à l'époque permienne.

M. de Rouville (603), dans une note qui n'est que le résumé d'un travail plus important sur le Permien de l'Hérault, fait d'abord l'historique de cet étage dans le Languedoc, puis il indique son extension. L'auteur admet que les éruptions porphyritiques sont de l'époque houillère et antérieures au Permien inférieur. Il fait dans l'ensemble du Permien de l'Hérault, trois divisions qui reposent toutes sur des caractères lithologiques. M. de Rouville n'a pas cru devoir établir de parallélisme entre les dépôts dont il s'est occupé et ceux des autres régions. Cependant les flores des différents sous-étages sont assez bien connues maintenant pour que les divisions admises en Saxe et dans le bassin d'Autun puissent se retrouver dans tous les bassins permiens.

Autriche. — M. Stache (1620, 1621) a retrouvé en Carinthie une série de calcaires noirs, renfermant la faune du calcaire à *Bellerophon* du Sud du Tyrol, telle que le même auteur l'a décrite en 1877 et 1878. Outre de nombreuses sections de Bellerophons, il y a dans ce calcaire noir de grandes formes de Spirifer comparables aux *Spirifer vultur* et *Spirifer megalotis* du Sud du Tyrol, ainsi que le *Spirigera janiceps* St. et quelques gastéropodes qui, avec le faciès lithologique, rapprochent les assises de Carinthie de celles du Tyrol. A ce calcaire se relie un système de dolomies, de gypse, de marnes gypsifères, de calcaires alvéolaires et de *cendres*.

Les dolomies riches en petits gastéropodes, notamment en *Natica* aff. *minima* Bronn de la dolomie du Zechstein de Mühlberg dans

le Hartz, se trouvent à la partie inférieure. Il semble que ces dolomies soient supérieures à un calcaire de couleur claire, riche en Fusulines. De plus, il y a, par places, des intercalations de grès rouges (grès de Gröden) qui seraient l'équivalent du calcaire à Bellerophons du Sud du Tyrol. Il est très difficile d'établir la superposition et l'âge exact de toutes ces assises car elles sont pauvres en fossiles, et le plus souvent, leurs affleurements ne sont pas nets. Cependant, pour l'auteur, la présence dans les calcaires à Fusulines d'un Productus du groupe du *Productus Flemmingi* (Faune de Nebraska), les ferait rentrer dans le Permien plutôt que dans le Carbonifère. A sa partie supérieure, tout cet ensemble est recouvert par la base du grès bigarré ; aussi M. Stache n'hésite-t-il pas à faire des grès de Gröden et du calcaire à Bellerophons un équivalent du Zechstein.

Russie. — M. Krasnopolsky a constaté sur le versant occidental de l'Oural (*), dans la région située au Sud de la rivière de Koswa et à l'Ouest des rivières de Zyswa et d'Ouswa, la présence du *Permo-Carbonifère* (ou couches de passage du Carbonifère au Permien) et du Permien. Le Permo-Carbonifère comprend trois horizons paléontologiques distincts : à la base les grès d'Artinsk, au-dessus les calcaires dolomitiques et les grès équivalents, enfin à la partie supérieure des grès marneux. Des grès cuprifères à la base, et des alternances d'argiles rouges marneuses et de grès gris, à la partie supérieure, constituent l'étage permo-carbonifère.

Dans le domaine de Kynowskaïa (IV, 1038) dans l'Oural, le même auteur a reconnu la série carbonifère suivante, en allant de bas en haut : des calcaires pauvres en fossiles, et qui correspondraient peut-être aux calcaires à *Productus mesolobus;* des grès quartzeux avec houille, des argiles schisteuses à *Prod. giganteus*, *Streptorhynchus crenistria*, *Allorisma regularis;* des calcaires contenant dans les assises inférieures le *Productus giganteus*, et dans les assises supérieures *Spirifer Mosquensis*, *Prod. semireticulatus*, etc. ; enfin un calcaire supérieur, riche en fossiles, termine la série. Le Permo-carbonifère, généralement pauvre en fossiles, comprend des grès, des calcaires et des conglomérats. Il n'existe que dans la partie occidentale du domaine de Kynowskaïa.

M. Michalsky (IV, 1020) a reconnu la présence des assises permiennes à *Productus horridus* dans la partie S.-E. du Gouvernement de Kielce.

M. Tschernyscheff (1287) a exploré la région située au S. de la rivière Bélaya, dans la partie occidentale du gouvernement d'Oufa, et il a pu établir la superposition des marnes irisées à une série d'assises permiennes. Les moins anciennes parmi celles-ci

(*) Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques, faites en 1885, sur le versant occidental de l'Oural.

constituent la « série brune » de l'auteur : ce sont des grès gris ou bruns, et des calcaires noirs ou gris, qui renferment des lamellibranches (*Allorisma elegans* King).

La « série grise » inférieure à la précédente se divise de haut en bas en :

b^4. Calcaires finement stratifiés, avec couches de marnes grises et jaunes renfermant surtout des lamellibranches (*Schizodus truncatus* King, *Myalina squamosa* Sow., *Allorisma elegans* King etc.), et des écailles de Palœoniscus et d'Acrolepis. Les restes de plantes y sont abondants, mais mal conservés.

b^3. Grès calcareux gris et jaunâtres avec grand nombre de gastéropodes et de lamellibranches.

b^2. Marne grise et jaune avec intercalation de calcaire bleuâtre et gris rose avec faune abondante. La *Lingula orientalis* Golowsk. est caractéristique de cet horizon.

b^1. Grès gris cuivreux passant à des conglomérats.

Enfin la partie tout à fait inférieure du Permien forme la série rougeâtre constituée par des grès rouge-brun, des marnes rouges et grises, et enfin par des argiles et des calcaires à la partie supérieure desquels les calcaires deviennent bitumineux et renferment *Allorisma elegans* King et *Macrodon Kingianum* King.

D'après l'auteur, cet ensemble est en tous points comparable à ce que MM. Golowkinsky et Nikitin ont été à même d'observer plus à l'Ouest ; l'horizon de la *Lingula orientalis*, notamment, permet de paralléliser les assises du Zechstein, étudiées par l'auteur, avec celles de Samara.

L'Anthracifère des environs de la ville de Vladivostok (bord occidental du golfe d'Oussouri) a présenté à M. Tschernyscheff (3314) deux sortes de calcaires : l'un argileux, gris, rouge ou jaune, est riche en bryozoaires, en tiges d'encrines et en coraux ; les brachiopodes y sont à l'état de moules et l'on n'a guère pu y reconnaître que le *Productus Cora* d'Orb. L'autre calcaire est cristallin, dur, gris-clair, et renferme les formes suivantes : *Spirifer striatus* Mart., *Spirifer fasciger* Keyserl., *Productus* aff. *Purdoni* Davids., *Camarophoria* cf. *crumena* Mart., *Camarophoria Margaritovi* n. sp., *Spirifer alatus* Schloth., *Productus* du groupe de *P. longispinus* Sow., *Polypora* sp. L'auteur discute la valeur de ces espèces.

Il conclut de ses déterminations que ce calcaire cristallin ne peut être plus ancien que le Carbonifère supérieur et qu'il correspond au Carbonifère supérieur de l'Oural et des Indes (Lower Productus Limestone). L'auteur montre l'extension de la mer à cette époque : elle passait de l'Oural, au Tian-Chan, aux Indes, à Sumatra, à Timor et jusqu'en Chine ; la faune semble avoir été identique dans tous les points de ce vaste bassin.

M. Stuckenberg (III, 1501) a étudié la faune du calcaire supérieur de la série permo-carbonifère des districts de Koungour et Krasnooufimsk du gouvernement de Perm. Cet étage renferme

117 formes dont 41 appartiennent à la faune anthracifère, 34 à la faune permienne, 7 sont communes aux deux étages, 23 appartiennent jusqu'à présent au Permo-carbonifère; 12 n'ont pu être déterminées. En résumé, il y a dans cet étage 35 % de formes carbonifères, 29 % de formes permiennes. Dans l'étage inférieur du Permo-carbonifère ou étage d'Artinsk proprement dit, il y a au contraire 60 % de formes carbonifères et 26 % de formes permiennes.

L'auteur a pu constater la superposition immmédiate des couches permiennes à cet étage supérieur sur les rives de la Sylva, de la Syr et de la Babka. Le Permien est constitué par des grès, des argiles marneuses et des conglomérats; les intercalations de gypse et de calcaire y sont rares.

Le même auteur (IV, 1049) a exploré les parties occidentales des districts de Perm et d'Ossa. Toutes les assises appartiennent au Permien : ce sont surtout des grès et des argiles. C'est dans les assises supérieures que le calcaire et le gypse apparaissent accidentellement. Les végétaux fossiles y sont très abondants, et appartiennent aux espèces suivantes : *Peuce subtilis* Merkl., *Calamites Kutorgæ* Gein., *Nœggerathia expansa* Br., *Odontopteris Fischeri* Br. On y trouve encore quelques empreintes d'*Anthracosia* et des ossements de reptiles.

Continuant ses recherches dans le gouvernement de Perm, M. Stuckenberg (1286) a exploré, en 1887, une région située à l'Ouest de la Kama. Les sédiments permiens en occupent toute la superficie : ce sont encore des grès et des marnes. L'auteur y a trouvé des débris d'*Araucarites Kutorgæ* Merclin et une partie de la mâchoire inférieure d'un reptile stégocéphale. Les assises pourraient se diviser en deux étages : à la base, ce sont des schistes et des marnes rouges, puis viennent des grès, des marnes et des calcaires renfermant la faune typique du Zechstein : *Modiolopsis Pallasi* Vern., *Pseudomonotis speluncaria* Schloth., *Terebratula elongata* Schloth., *Lingula orientalis* Galow.

La faune du Permo-carbonifère a été étudiée avec très grand soin par M. le prof. Krotoff (*). Elle est intermédiaire entre celle du Carbonifère (Anthracifère et Houiller marin) et celle du Permien. Au point de vue stratigraphique, on peut établir deux divisions dans l'ensemble de ces couches. A la base, ce sont surtout des grès dits d'Artinsk, tandis qu'à la partie supérieure le calcaire, la dolomie et le gypse prédominent.

L'horizon d'Artinsk s'étend sur le versant occidental de l'Oural, depuis la mer Glaciale jusqu'aux steppes des Kirghiz, près de la mer d'Aral, sur une bande plus ou moins large. On le retrouve

(*) Artinskische Etage. — Geologische-palaeontologische Monographie des Sandsteines von Artinsk. Kazan, 1885.

dans toutes les vallées que traversent les grandes rivières venant de ce versant de l'Oural. Les grès y sont tantôt de couleur grise, tantôt de couleur verdâtre. Les conglomérats, les argiles, les marnes, les calcaires marneux et bitumineux, le gypse et le sel gemme représentent ses éléments le plus fréquemment rencontrés.

La position des grès d'Artinsk au-dessus du calcaire carbonifère supérieur et au-dessous des assises permiennes peut se reconnaître en de très nombreux points : sur les bords de la Jaiwa, de la Tschussowaja, de la Kama, etc., au Sud de l'Oural. Le contact avec le Carbonifère est assez variable : tantôt les couches d'Artinsk reposent sur les assises supérieures, tantôt sur les assises inférieures; parfois il y a passage d'un étage à l'autre, parfois au contraire le contact entre les deux est très tranché.

Le Permo-carbonifère ne présente pas de caractères uniformes dans ce vaste bassin. Dans la partie septentrionale, il consiste surtout en grès et en argiles avec gypse et sel gemme; dans la partie moyenne, ce sont les mêmes roches, mais en plus, il y a des calcaires et des marnes ; enfin dans la partie méridionale, les horizons inférieurs consistent en calcaire, et les supérieurs en grès ; de plus, le gypse se rencontre au milieu de toutes les assises.

En bien des points, on voit les couches changer de faciès, les calcaires passant latéralement à des grès et inversement; ce fait a été déjà signalé par Möller sur les bords de la Tschussowaja ; l'auteur en cite plusieurs exemples, notamment près du village de Juwa, dans le domaine de Krasnousimsk où le calcaire et la dolomie passent à des grès. C'est le passage du faciès marin au faciès côtier.

L'étude des végétaux trouvés dans les grès d'Artinsk a été faite par le prof. Schmalhausen, de Kiew. Quant à l'étude de la faune, elle a donné les résultats suivants : sur 293 espèces plus ou moins déterminables, on a trouvé 83 lamellibranches, 69 brachiopodes, 58 gastéropodes, 33 bryozoaires, et 25 céphalopodes. En retranchant 43 espèces mal connues et dont la distribution verticale n'est pas certaine, on trouve 150 espèces, ou 60 °/₀ carbonifères, 53 ou 21 °/₀ permiennes. Ces proportions montrent bien qu'il y a passage du Carbonifère au Permien. L'auteur fait remarquer, à propos de ces chiffres, qu'il faut tenir compte de la pauvreté de formes du Zechstein et au contraire de l'exubérance de formes du Carbonifère ; ce fait diminue l'importance à attribuer à ces chiffres, cependant il n'en reste pas moins certain que les formes carbonifères prédominent.

L'auteur n'a pas pu établir d'horizons dans la série verticale des couches ; il ne croit même pas pouvoir conserver les deux subdivisions établies par le prof. Karpinsky : à la base, le groupe de Sakmarsk, et à la partie supérieure le groupe d'Artinsk ; en effet, leurs faunes se mêlent fréquemment.

Mais, par contre, M. Krotoff a pu diviser les assises horizontalement en deux faciès : celui avec Goniatites et celui sans Goniatites. Ils passent de l'un à l'autre, ainsi qu'il a pu l'observer en de nombreux points.

L'auteur entre ensuite dans une étude paléontologique détaillée des différents groupes de mollusques, de brachiopodes, etc., qui constituent la faune de ces assises d'Artinsk.

Les relations qui existent entre les autres gisements de Permo-carbonifère et celui d'Artinsk, ne résultent pas seulement des caractères propres à la faune de cette époque, mais encore de ce fait que beaucoup d'espèces sont communes ; on en compte 68 dans ce cas.

De la comparaison des faunes recueillies en différents points de la Russie, M. Krotoff arrive à cette conclusion que, dans le Nord de ce pays, par suite du plus grand nombre de formes permiennes, le Permo-carbonifère avec ses caractères a subsisté jusqu'à l'époque du Zechstein, tandis que dans la région de l'Oural, par suite du soulèvement de la chaîne de montagnes, ces mêmes dépôts ont cessé plus tôt de se produire. L'auteur pense d'ailleurs que dans le Nord de la Russie, entre le calcaire carbonifère des montagnes de Ziman et les couches permo-carbonifères d'Ust-Nem, Steregowo, etc., on devra trouver l'équivalent des grès d'Artinsk.

En terminant ce travail, qui est un des plus intéressants qui traitent du Permo-carbonifère, M. Krotoff fait remarquer que partout où on a signalé cette faune, la proportion des espèces carbonifères et des espèces permiennes reste sensiblement la même; elle est d'environ 60 °/₀ pour les premières et d'environ 25 °/₀ pour les secondes.

Mlle Marie Tzvetaeff (3315) a publié une étude paléontologique très approfondie sur les céphalopodes du Calcaire carbonifère supérieur de la Russie centrale. La première région qui a fourni les matériaux d'étude est située dans le district de Podolsk, près de Dewiatovo. Bien qu'il n'y ait pas dans le pays de coupe permettant d'établir la succession normale des couches, Mlle Tzvetaeff a cru cependant pouvoir reconnaître la série suivante, de haut en bas : c'est d'abord un calcaire à coraux et à fusulines qui repose sur un calcaire compact à *Spir. Mosquensis*, sous lequel se voit un calcaire blanc oolithique. C'est ce dernier niveau qui a fourni presque toutes les espèces qui font l'objet du mémoire. La seconde région est celle de Miatschkowo, à 30 kil. au S.-E. de Moscou, à l'embouchure de la Pakhra dans la Moskwa : à la partie supérieure, c'est un calcaire plus ou moins compact, reposant sur un calcaire à fusulines. Enfin, dans une troisième région, traversée par le canal Matkosersky et qui correspond à la ligne de partage des eaux, entre le lac Onéga et le lac Belogi, dans la partie méridionale du gouvernement d'Olonetz, le prof. Inostrantzeff a trouvé un calcaire à fusulines riche en *Spirifer Mosquensis*, *Productus semireticulatus*, etc.

D'après les espèces recueillies dans ces différents niveaux, Mlle Tzvetaeff parallélise le calcaire à fusulines du canal Matkosersky, l'oolithe de Dewiatowo, et le calcaire à fusulines de Miatschkowo. C'est avec les dépôts inférieurs du Permien de Djoulfa (en Arménie) que la faune étudiée a le plus d'analogie;

cependant les formes de céphalopodes de ce calcaire carbonifère supérieur de la Russie centrale ont de grandes affinités avec celles de l'Anthracifère d'Europe.

De plus, l'auteur, comparant les trois termes des calcaires à *Productus* du Salt-Range des Indes, avec les formes étudiées, conclut que ces dernières se trouvent dans l'horizon supérieur. M[lle] Tzvetaeff assimile, conformément à l'opinion du prof. Waagen, ce dernier niveau au Permien inférieur. C'est l'âge de l'étage d'Artinsk. Il semble donc que les calcaires étudiés par M[lle] Tzvetaeff correspondent au faciès, franchement marin, signalé par M. Krotoff dans ce dernier étage.

Espagne. — M. Gonzalo y Tarin (1914) a reconnu dans la province de Huelva l'existence de l'Anthracifère. Celui-ci est constitué par des dépôts schisteux ou gréseux qui ont subi de puissantes actions métamorphiques et se trouvent souvent transformés en phyllades ; ces derniers ne se distinguent des roches similaires du Silurien que par la présence des fossiles caractéristiques de l'Anthracifère.

M. Gonzalo y Tarin admet deux divisions dans l'Anthracifère : l'inférieure repose sur des couches à *Nereites* que l'auteur rapporte au Silurien (*) ; elle est constituée par un système de schistes, de phyllades et de grauwackes; la supérieure, qui est en concordance sur la précédente, est formée de schistes argileux et de grauwackes. Aucun des autres termes du terrain permo-carbonifère ne semble exister dans la région.

Les sédiments anthracifères, par suite de plissements du sol et d'érosions postérieures à ces derniers, forment un certain nombre de bandes. C'est dans l'une d'elles que se trouve le fameux gisement de cuivre du Rio Tinto. Ces différentes bandes présentent toutes à peu près la même composition. Dans les parties argileuses de la bande on a trouvé *Gon. sphœricus*, *Orthoceras* (*Edmondia ?*) *Macphersoni*, *Streblopteria Egozcuei*, *Posidonomya Becheri*, *Posi. Gonzaloi*, *Posi. lateralis*, *Posi. constricta*, *Posi. Cortazari*, nov. sp. Mais, par suite du métamorphisme produit par des filons de diabase ou de quartz, les fossiles ne se sont pas toujours conservés. La division supérieure constituée surtout par de la grauwacke renfermerait encore de mombreuses *Posidonomya*, telles que *Posi. Becheri, Posi. vetusta*, *Posi. lateralis*. Le métamorphisme y est peu accusé.

Il y aurait entre ces deux sous-étages, une discordance qui serait en relation avec le grand nombre de pointements éruptifs que l'on observe dans la partie inférieure, et qui l'ont profondément métamorphisée. Les phénomènes de métamorphisme y sont d'ailleurs les mêmes que ceux signalés pour les assises

---

(*) Il semble résulter de faits récemment signalés par MM. Caralp (511) et Œhlert (Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e S., T. XVII) dans les Pyrénées, que ces couches à *Néréites* pourraient bien faire déjà partie de l'Etage anthracifère.

siluriennes, et comme les deux types de roches métamorphisées sont cantonnés dans les mêmes régions, l'auteur en conclut que les causes qui ont présidé au métamorphisme des unes sont les mêmes que celles qui ont produit le métamorphisme des autres.

Italie. — M. de Stefani (1865; IV, 1550, 1551) a repris en détail l'étude des dépôts situés dans les environs de Savone. Ces différentes assises ont été rapportées à tous les terrains depuis l'Archéen jusqu'au Permien. L'auteur a pu reconnaître l'allure des couches, et il a établi que du côté des Apennins, les dislocations sont telles que les terrains cristallins recouvrent tous les autres par suite d'un pli couché qui intéresse jusqu'aux assises du Trias supérieur. De plus, toutes les roches ont été métamorphisées : le Permien serait représenté par des anagénites et des poudingues quartzeux que M. Taramelli considère comme caractéristiques du Permien des Alpes lombardes et aussi par des gneiss verts à orthose et plagioclase, tels que ceux du Permien des environs de Mondovi. Il y a encore une série de gneiss et de schistes luisants, anthraciteux, dans laquelle M. de Stefani a trouvé, dans la vallée de la Bormida de Mallare, près Pietratagliata, des végétaux assez bien caractérisés pour pouvoir donner quelque notion sur leur âge : ils appartiennent au Houiller ou peut-être même à l'Anthracifère.

M. le Prof. Gemmellaro (IV, 1546) a reconnu dans la vallée du Sosio (Province de Palerme) la présence de calcaires à fusulines, renfermant une riche faune de céphalopodes, appartenant déjà au groupe des Ammonites et comparable à celles bien connues de la Russie orientale et du Salt-Range de l'Inde. Au point de vue stratigraphique, ce mémoire donne peu de renseignements, ce qui s'explique par la disposition même du gisement. La vallée du Sosio ouverte dans des dépôts triasiques que recouvre le Jurassique, a été en partie envahie par la mer éocène. Au milieu des sédiments laissés par celle-ci et des blocs éboulés de calcaire triasique et jurassique, émergent trois rocs isolés : celui de *San Benedetto* celui du *Passo di Burgio* et enfin la *Pietra di Salomone*. Dans le premier de ces gisements, la roche est profondément altérée à la surface; on ne peut évaluer l'épaisseur des assises, ni leur allure. A la partie inférieure, c'est un calcaire à fusulines compact, de couleur claire assez variable, riche en crinoïdes et en petits débris de fossiles; il passe fréquemment à une vraie brèche. Dessus et en concordance de stratification, repose un autre calcaire blanc à fusulines, mais grossier, comme concrétionné, et très riche en débris de crinoïdes et d'autres fossiles; ce dernier calcaire forme la partie supérieure de ce premier gisement.

Au Roc du Passo di Burgio, il semble que ce soit le niveau inférieur du précédent gisement qui affleure. Par places, il renferme tant de crinoïdes qu'il constitue un vrai *calcaire à crinoïdes*. Tout autour, mais non en place, se voient des blocs de calcaire à fusulines, comparable en tous points à celui de la partie supérieure du Roc San Benedetto.

Le gisement de la Pietra di Salomone, assez éloigné des deux autres, est formé par des calcaires très altérés, et sans stratification bien définie, qui ont subi l'action de la mer nummulitique. A la base, ce sont des calcaires gris sombre, passant à des calcaires à crinoïdes qui correspondent à ceux du second gisement, puis vient un calcaire blanc à fusulines qui représente le niveau supérieur du Roc de San Benedetto.

C'est dans ces deux assises, que le Prof. Gemmellaro a trouvé une faune de céphalopodes excessivement riche, comparable à celle d'Artinsk.

Obock. — M. Chaper (1974) a reconnu qu'une roche noire que les explorateurs d'Obock avaient signalée comme provenant d'un affleurement de houille ou d'anthracite n'était autre chose qu'un filon d'obsidienne.

Madagascar. — D'après M. Cortese (1979), il y aurait dans la partie septentrionale de l'Ile, à Vavatobé, en face de Nossybé, des mines d'anthracite, qui maintenant ne sont plus exploitées, et dont l'étude n'a pas été faite. L'auteur les range avec doute dans le Houiller.

D'autre part, dans la région de Menavava, il y aurait une zone de sables grisâtres à ciment siliceux, d'ailleurs sans fossiles, sauf quelques rares traces de végétaux. Leur faciès serait celui des assises permiennes de l'Allemagne.

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME TRIASIQUE

PAR E. HAUG.

SUBDIVISIONS. — Le Congrès géologique international, dans sa session de Berlin, dont le compte rendu a enfin paru (435), a admis en principe la division classique du Trias en trois séries, par opposition à la division en deux, proposée par les comités hongrois et portugais. Quant aux noms de ces trois séries, on ne s'est pas prononcé entre ceux de *pécilien*, *conchylien* et *keuprique* (ou mieux *keupérien*) d'une part et ceux de *vosgien*, *wurtzbourgien* (ou *franconien*) et *carnien* de l'autre.

La proposition de subdiviser le système triasique en deux séries seulement serait justifiée par le fait que, dans la région alpine, le Grès bigarré et le Muschelkalk sont assez intimement liés et atteignent à peine à eux deux l'importance du Keuper, que l'on s'est vu obligé de diviser en deux étages, le *Norien* et le *Carnien*. Le Trias se trouverait donc partagé en deux séries de deux étages chacune. C'est aussi à une subdivision du système triasique en deux termes que s'arrête M. Hans Pohlig (1482), mais il se voit contraint à scinder le Muschelkalk allemand en deux parties, le Wellenkalk et le groupe de l'Anhydrite, venant constituer la partie supérieure de la série inférieure, le Muschelkalk supérieur formant avec le Keuper la série supérieure. Pour la province germanique tout au moins, cette classification ne nous paraît pas justifiée, car le Muschelkalk présente dans sa faune une certaine homogénéité et n'offre que peu de relations avec la faune tout à fait marine du Keuper. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes prononcé l'année dernière en faveur de l'attribution au Muschelkalk du groupe de la Lettenkohle, dont la faune n'est autre que celle du Muschelkalk appauvrie.

Si maintenant nous cherchons à établir un parallélisme exact entre les subdivisions du Trias germanique et celles du Trias alpin, nous nous heurtons à des difficultés presque insurmontables. En effet il ne faut pas perdre de vue que dans la moitié supérieure de

la période triasique, le bassin de l'Europe septentrionale a suivi une évolution tout à fait indépendante de celle des mers situées plus au Sud. Au commencement de l'époque du Muschelkalk, la mer germanique devait certainement communiquer avec les mers pélagiques, ainsi que l'atteste l'apparition dans les dépôts du Wellenkalk de types étrangers isolés de Céphalopodes appartenant aux genres *Acrochordiceras*, *Balatonites*, *Ptychites*, etc. Les *Ceratites* eux-mêmes indiquent une parenté étroite avec les types méditerranéens. A la fin de l'époque du Muschelkalk il n'en est plus de même, la faune se localise et prend un caractère de plus en plus *caspien*, pour nous servir de l'expression de M. de Mojsisovics. La mer qui recouvrait les Alpes, au début du Keuper, restait, par contre, en communication avec les océans, comme il résulte de l'apparition constante d'éléments nouveaux dans la faune des deux provinces méditerranéenne et juvavique. On conçoit donc qu'il est très difficile d'établir d'une manière précise à quoi correspondent dans les Alpes les couches supérieures du Muschelkalk et les différentes assises du Keuper. Néanmoins quelques faits permettent d'établir approximativement le parallélisme entre les dépôts triasiques supérieurs alpins et ceux de l'Allemagne. C'est à l'appréciation de ces faits qu'est consacrée une note de M. S. von Wöhrmann (1660) sur la limite inférieure du Keuper dans les Alpes. L'importance de cette note est telle que nous allons en donner un résumé aussi détaillé que possible.

Dès 1853, Escher von der Linth signalait à Weissenbach dans le Vorarlberg, dans des grès gris-verdâtre, *Calamites arenaceus, columnaris* et *Pterophyllum longifolium;* il rangeait ces couches dans la Lettenkohle, sans tenir compte de leur succession. En 1856 Schafhäutl retrouvait la même flore au pied Nord du Wetterstein. En 1861, M. Gümbel étudiait plus attentivement le Trias des Alpes Bavaroises et confirmait l'attribution à la Lettenkohle des couches à fossiles végétaux de la région. D'autre part on avait rencontré en Franconie, à la base du « Gypskeuper », des Marnes irisées inférieures, les principaux bivalves des couches de Raibl, on était donc doublement conduit à paralléliser avec la Lettenkohle de l'Allemagne méridionale le système de couches alpines immédiatement inférieur aux couches de Raibl, c'est-à-dire, dans les Alpes de Bavière, le calcaire du Wetterstein, les « couches de Partnach » et l' « horizon à *Halobia Lommeli* ».

Plus tard on signala la flore de la Lettenkohle *au-dessus* des calcaires du Wetterstein, à la base des couches à *Cardita*, ce qui fit dire que, les flores se retrouvant à deux niveaux différents, on ne pouvait leur accorder aucune valeur stratigraphique. Mais on crut pouvoir établir la même récurrence pour les couches à *Cardita* qui devaient se rencontrer également surmontées de couches à faune de Raibl, *au-dessous* des calcaires du Wetterstein. Des recherches ultérieures firent douter de l'existence des deux niveaux à *Cardita*, et montrèrent que leur prétendue récurrence était due à des dislocations.

Ce n'est qu'en 1887 que les levés géologiques, entrepris sous les

auspices du Club alpin allemand-autrichien dans le massif du Karwendel, ont permis d'établir la succession d'une manière certaine. Il résulte en particulier des travaux de M. v. Wöhrmann, que les couches de Raibl et les couches à *Cardita* se présentent d'une manière constante *au-dessus* du calcaire du Wetterstein, qu'elles n'ont rien de commun avec les couches de Partnach, qui se trouvent *au-dessous* de ces calcaires, et enfin que les grès à flore de la Lettenkohle se trouvent toujours au niveau des couches à *Cardita*.

M. von Wöhrmann est ainsi amené à paralléliser avec la Lettenkohle la série de couches qui se trouvent dans les Alpes Bavaroises et dans le Tyrol septentrional, au-dessous des couches de Raibl et au-dessus des calcaires du Wetterstein, c'est-à-dire tout un système de marnes avec schistes à *Halobia rugosa* à la base et intercalations de grès à plantes et d'oolithes à *Cardita crenata*. Dans les environs de Lunz la même série est représentée par les schistes de Reingraben, à la base, et par les couches de Lunz, dans lesquelles M. Stur a également signalé la présence de la flore de la Lettenkohle et cela avec une richesse en espèces extraordinaire. La ressemblance des grès de Lunz avec la Lettenkohle des environs de Bâle et de Wurtzbourg s'étend jusqu'aux caractères pétrographiques ; on a en outre signalé dans ces mêmes grès *Estheria minuta* et *Anoplophora brevis*.

Si donc les équivalents alpins de la Lettenkohle sont ainsi fixés, on est en droit de se demander ce qui correspondra dans les Alpes au Muschelkalk supérieur à *Ceratites nodosus*, car le niveau qu'on s'est habitué à désigner dans les Alpes sous le nom de Muschelkalk supérieur ne correspond nullement aux calcaires à *Cer. nodosus*, c'est la zone à *Ceratites trinodosus*, qu'on doit paralléliser avec la partie supérieure du Wellenkalk allemand, avec lequel elle a quelques Céphalopodes en commun (*).

Les calcaires du Wetterstein qui supportent les équivalents de la Lettenkohle ne contiennent guère comme fossiles reconnaissables que *Gyroporella annulata ;* or certaines couches du Muschelkalk supérieur de la Haute-Silésie sont précisément caractérisées par la présence d'une Siphonée très voisine de cette espèce, la *Gyr. cylindrica* Gümb. Le substratum des couches à Gyroporelles est exactement le même dans le Tyrol septentrional et en Silésie, ce sont les calcaires à Brachiopodes de Mikultschütz, que l'on avait déjà souvent comparés aux calcaires à Brachiopodes de Recoaro.

Le parallélisme entre le Muschelkalk de la Haute-Silésie et celui des Alpes Bavaroises ressort très bien du tableau suivant, dans lequel M. v. Wöhrmann a rangé dans une troisième colonne les

(*) Ces lignes étaient déjà écrites quand nous avons reçu une intéressante note de M. O. Jaekel (N. Jahrb., 1889, II, p. 19) dans laquelle il signale la découverte faite, dans le Wellenkalk de Rudersdorf près Berlin, d'un exemplaire de *Ceratites trinodosus*. L'importance de ce fait ressort suffisamment de ce que nous disons ci-dessus sur le parallélisme de la zone à *Cer. trinodosus*.

dépôts correspondants de la coupe de Mürzsteg, donnée en 1887 par MM. von Mojsisovics et G. Geyer :

HAUTE SILÉSIE D'APRÈS ECK ET RÖMER	TYROL SEPTENTRIONAL ET ALPES BAVAROISES	ENVIRONS DE MÜRZSTEG
Lettenkohle	Lettenkeuper	Schistes à *Halobia rugosa*
1. Calcaire et dolomie de Rybna. 2. Dolomie blanche ou jaunâtre marneuse du Muschelkalk moyen. 3. Dolomie de Himmelwitz, en partie oolithique avec Gyroporelles.	Calcaire supérieur du Wetterstein avec Gyroporelles. Couches de Partnach ? Calcaire inférieur du Wetterstein en partie oolithique avec Gyroporelles.	Calcaires de Hallstadt (faciès de Reiflingen), à la base calcaire à Gyroporelles. Couches de Zlambach. Dolomie à Gyroporelles en partie oolithique.
4. Calcaire de Mikultschütz avec *Terebratula vulgaris* *Retzia trigonella* *Spiriferina Mentzeli* *Rhynchonella decurtata*, etc.	Calcaire à Brachiopodes : *Terebratula vulgaris* *Retzia trigonella* *Spiriferina Mentzeli* *Rhynchonella decurtata* et Céphalopodes.	Calcaire de Guttenstein et calcaires marneux du Muschelkalk inférieur.

Les conséquences qui découlent de ce parallélisme sont de la plus haute importance, nous allons essayer d'en indiquer dès à présent la portée. Il paraît démontré, en effet, qu'une bonne partie des dépôts noriens des Alpes septentrionales est de même âge que le Muschelkalk supérieur des régions classiques ; les limites reçues entre le Muschelkalk et le Keuper ne se correspondent donc nullement dans les deux provinces germanique et juvavique. Si nous cherchons à étendre ces conclusions à la province méditerranéenne, nous nous heurtons à certaines difficultés, provenant du fait que le parallélisme entre les dépôts noriens et carniens des deux versants des Alpes n'est pas encore strictement établi dans tous ses détails. Il est toutefois probable que les couches de Saint-Cassian correspondent, à peu de chose près, aux schistes à *Halobia rugosa* des Alpes septentrionales, c'est-à-dire à la Lettenkohle. Si cette assimilation se vérifie, l'étage norien de la province méditerranéenne devra être nécessairement considéré comme l'équivalent exact du Muschelkalk supérieur allemand et ne pourra plus être rangé dans le Keuper ; ce nom pourra convenir tout au plus à l'étage carnien.

Mais d'autre part nous avons vu, dans notre Revue de l'an passé (Ann. IV, p. 196), que les auteurs ne sont pas d'accord sur la limite inférieure du Keuper dans la province germanique. Tandis que la plupart la font passer entre le Muschelkalk supérieur et la Lettenkohle, d'autres, tels que Quenstedt et Bleicher, la placent, avec raison croyons-nous, au-dessous de ces couches, à la base du « Gypskeuper ». Si l'on admet cette dernière limite, on devra également placer les équivalents alpins de la Lettenkohle dans le Muschelkalk, et le Keuper commencera par les couches de Raibl, c'est-à-dire par des couches présentant une certaine analogie, tant par leur faune que sous le rapport pétrographique, avec le Keuper proprement dit de Franconie. Dans ce cas, on est en droit de se demander s'il ne vaudrait pas mieux placer une limite d'étage entre les couches de Raibl et les couches de Saint-Cassian, comme le fait Gümbel, que de la faire passer entre ces dernières et les couches de Wengen, comme le fait Mojsisovics. Quelle que soit la solution à laquelle on s'arrêtera, il est nécessaire que la limite entre le Muschelkalk et le Keuper soit établie d'une manière conforme dans les Alpes et dans les régions extra-alpines. Si l'étage norien devient l'équivalent rigoureux du Muschelkalk supérieur germanique (*), il faudra se déshabituer de désigner dans les Alpes par le nom de Muschelkalk des couches qui ne correspondent en réalité qu'à la moitié inférieure de cette division. On devra nécessairement créer un nouveau nom d'étage (tiré soit de la Silésie, soit de la Vénétie) pour le Muschelkalk inférieur, comme aussi le besoin d'un nom géographique à désinence homophone se fait sentir pour le faciès pélagique du Grès bigarré. Quant au nom de Keuper, M. von Mojsisovics a eu bien raison de l'écarter de sa nomenclature du Trias alpin, c'est au moins ce qui résulte des considérations qu'on vient de lire.

I. PROVINCE ARCTICO-PACIFIQUE.

Faciès pélagique. — Dans un mémoire fondamental pour la connaissance des dépôts triasiques marins en dehors de l'Europe, M. E. von Mojsisovics (v. Ann. III, p. 212) décrivait la faune des couches de l'Olenek en Sibérie, et il démontrait qu'elles devaient être parallélisées avec les couches de Werfen, dans le Tyrol, c'est-à-dire avec le Trias le plus inférieur. De nouveaux matériaux rapportés par une expédition en Sibérie, placée sous la direction de MM. Bunge et Toll, ont confirmé ces conclusions et ajoutent quelques espèces nouvelles à cette intéressante faune (v. à la Paléontologie l'article Céphalopodes). Leur description forme la première

(*) Dès 1879 M. von Mojsisovics (Dolomitriffe, p. 49) écrivait : « Qui pourrait affirmer que le début du Keuper ne tombe pas au milieu de la période marquée par la 2e faune du Muschelkalk alpin, ou bien que le « Hauptmuschelkalk » ne représente pas aussi l'étage norien en tout ou en partie ? »

partie d'un mémoire supplémentaire au mémoire de M. von Mojsisovics sur les faunes triasiques arctiques (3112).

Dans la deuxième partie, l'auteur étudie les espèces rapportées par la même expédition du rocher Magyl, sur la rive droite de la Jana, dans la Sibérie orientale. On a trouvé en ce point, dans des schistes argileux gris-verdâtre avec concrétions, des céphalopodes pour la plupart nouveaux, mais trop mauvais pour servir à l'établissement d'espèces nouvelles, et appartenant aux genres *Ceratites*, *Meekoceras, Hungarites*, (?) *Prosphingites*, *Popanoceras,* (?) *Ptychites*. Deux espèces seulement ont pu être identifiées avec des espèces déjà connues, ce sont *Hungarites triformis* Mojs. et *Meekoceras affine* Mojs. Ces deux formes avaient été décrites des bords du bas Olenek, mais l'auteur avait fait des réserves expresses sur leur âge, le degré de leur développement lui faisant penser qu'elles provenaient de couches plus récentes que les schistes à *Dinarites* de Mengilach. Leur présence, à l'exclusion des autres espèces de l'Olenek, dans la faune de Magyl confirme cette manière de voir.

Le caractère général des espèces qui accompagnent les deux formes nommées ci-dessus autorise à admettre que l'on a affaire, dans les deux localités, à du Muschelkalk inférieur, quoique les faunes n'offrent aucun rapport avec la faune de cet âge que l'on connaît dans le Spitzberg.

L'expédition de MM. Bunge et Toll a fait connaître en outre des schistes à *Pseudomonotis*, identiques à ceux de Werchojansk, en plusieurs points, sur les bords de la Jana ainsi que dans l'île de Kobelny, dans la Nouvelle-Sibérie.

Un second mémoire de M. von Mojsisovics (3114) a trait aux dépôts triasiques du Japon. Il est précédé de notes de M. Naumann sur la nature des affleurements.

L'un des points fossilifères se trouve dans la province de Rikouzen, dans l'île de Honshiou, dans le Japon sepentrional. On y rencontre des schistes à ammonites, des schistes à *Pseudomonotis* et des calcaires ; les rapports stratigraphiques entre ces différentes couches sont incertains. Toutes les espèces de céphalopodes décrites de cette île par Mojsisovics sont nouvelles, elles appartiennent aux genres *Ceratites*, *Arpadites*, *Gymnites*.

L'autre point fossilifère se trouve dans le bassin de Sakawa, dans l'île de Shikokou (Japon méridional). Les couches y ont subi des plissements, des étirements, des froissements qui en rendent l'étude très difficile. La seule ammonite rapportée, l'*Arpadites Sakawanus* Mojs., provient d'une roche arénacée, de même que les *Daonella Kotoi* Mojs. et *Sakawana* Mojs., tandis que les nombreux échantillons de *Pseudomonotis ochotica* (Keyserl.) Teller, étudiés par M. Teller, proviennent d'une lumachelle calcaire, dans laquelle on a rencontré aussi un *Pecten* indéterminable.

L'étude des fossiles du Trias du Japon confirme l'opinion émise en 1886 par Mojsisovics qu'ils sont d'âge norien et qu'ils doivent être parallélisés avec le Star-Peak-group de la Californie et du Nevada. *Ceratites japonicus*, *Haradai* et *Arpadites Gottschei,* en

particulier, présentent des affinités étroites avec certaines espèces de l'Amérique du Nord. La complication des sutures du *Ceratites planiplicatus* parle également en faveur de l'âge norien des couches à céphalopodes de Rikouzen. Les affinités entre la faune du bassin du Pacifique et les faunes juvaviques ressortent très nettement du fait de la présence dans le Trias du Japon des groupes des *Ceratites geminati* et *obsoleti*, et d'espèces du genre *Arpadites* analogues à des formes du même genre de l'étage norien du Salzkammergut.

Quant aux couches à *Pseudomonotis* du Japon, leur âge exact ne peut être établi d'une manière certaine, mais il est probable qu'elles sont également noriennes.

Ajoutons encore que *Ceratites japonicus* Mojs. avait été cité par Brauns sous le nom de *Peltoceras athleta*, par Gottsche sous celui d'*Arietites cf. rotiformis*, tandis que *Ceratites Naumanni* Mojs. avait été considéré par cet auteur comme un *Arietites bisulcatus*, *Gymnites Watanabei* Mojs., comme un *Lytoceras* du groupe des *fimbriati*.

Faciès continental. — Les dépôts à fossiles végétaux du bassin de Richmond, dans la Virginie, et de la Caroline du Nord, connus généralement sous le nom de « older mesozoic beds » avaient été classés dans le Carbonifère par R. C. Taylor, puis dans l'Oolithe par W. B. Rogers; O. Heer, d'après l'examen qu'il avait fait de leur flore, les avait assimilées au Keuper de la Suisse et du Wurtemberg. Plus récemment, en 1883, M. W. M. Fontaine, dans une étude monographique de la flore en question, était arrivé au résultat qu'elle devait être rangée dans le Rhétien. M. Zeiller (620) avait conçu, en parcourant le mémoire de M. Fontaine, des doutes sur cette détermination de l'âge des couches à charbon de la Virginie. Ces doutes se sont encore trouvés accrus par l'identification qu'il a pu faire d'une fougère de la collection de M. Pellat, provenant du Grès bigarré de Saint-Germain près Luxeuil (Haute-Saône), avec l'*Acrostichides rhombifolius*, var. *rarinervis* Font. de Virginie. La révision critique des espèces figurées par M. Fontaine amena M. Zeiller au résultat que les « older mesozoic beds » n'étaient certainement pas rhétiens, qu'ils devaient être rangés dans le Trias et très probablement dans le Trias supérieur, au niveau des dépôts de la Neue Welt près Bâle, de Stuttgart et de Lunz. Ce résultat se trouve consigné dans une note présentée à la Société géologique dans sa séance du 18 juin 1888.

Presque au même moment, dans une note datée du 31 juillet de la même année, M. Stur (3524) arrive, indépendamment de M. Zeiller, à un résultat absolument identique, basé sur l'étude d'une série de doubles de la flore de Virginie, envoyée par M. Fontaine à la k. k. geologische Reichsanstalt de Vienne. M. Stur a reconnu, parmi les échantillons qu'il a pu ainsi étudier, 15 à 20 espèces de la Lettenkohle de Lunz; en outre les figures des espèces non comprises dans la série envoyée à Vienne ont permis au savant phytopaléontologiste de s'assurer qu'elles correspondaient bien à des espèces de la flore de Lunz.

Un bivalve figuré par Lyell des couches de Richmond sous le nom de *Posidonomya* paraît bien être *Posidonomya wengensis* du Trias moyen du Tyrol, c'est-à-dire, pour M. Stur le jeune, de *Halobia rugosa* Gümb., espèce des couches de Reingraben en Autriche. Mais ce qui est encore plus frappant, la roche qui contient les empreintes végétales de Virginie, serait, au dire de M. Stur, absolument identique avec les schistes argileux arénacés gris-noirâtre de Lunz.

Les conclusions auxquelles arrivent M. Zeiller et M. Stur sont donc rigoureusement les mêmes, et l'on doit considérer les « older mesozoic beds » de la Virginie et de la Caroline du Sud comme identiques par leur flore avec la « Lettenkohle » de Lunz, de Bâle et de Stuttgart.

Le rapport de M. George H. Cook (2539), présenté au nom du sous-comité du mésozoïque au congrès international de Londres par le comité américain, contient le résumé suivant de ce que l'on sait actuellement sur le Trias des Etats-Unis. Nous croyons, vu l'intérêt du sujet, devoir le traduire presqu'en entier.

Sur le versant atlantique le Trias est représenté par les grès rouges du Massachussetts, du Connecticut, des états de New-York, New-Jersey, Pennsylvanie, Maryland, de la Virginie et de la Caroline du Nord. Il repose sur le groupe paléozoïque et supporte le système crétacé. D'après ses rares fossiles animaux, il doit occuper la même position stratigraphique que le Keuper d'Europe, quoique ses fossiles végétaux présentent des affinités avec le Jurassique d'Europe. Les éléments qui constituent les roches triasiques sont généralement granitiques, mais celles-ci présentent tous les passages d'un conglomérat grossier à un grès ou même à une argile ténue. Elles contiennent généralement très peu de matière calcaire, toutefois l'on observe un gros banc de conglomérat calcaire sur le bord N.-O. de la formation, dans le New-Jersey et plus au S.-O. Les couches triasiques se présentent en bancs unis, leurs matériaux proviennent des roches plus anciennes bordant des deux côtés la bande triasique. Les différents essais faits en vue de subdiviser le système ne concordent pas et nécessitent de nouvelles recherches. L'épaisseur totale varie de 1,500 pieds à 15,000 ou davantage, la présence de failles rend ces mesures incertaines. Les couches plongent dans une même direction et n'ont subi que peu de plissements.

Le système est remarquable par l'abondance des roches éruptives qui l'ont traversé, mais le moment de leur émission, ainsi que leurs allures, est encore l'objet de nombreuses discussions.

Il n'y a pas moyen de distinguer, à la partie supérieure de la série, des couches jurassiques; si ces dernières existent, il n'a pas encore été possible de les séparer des dépôts vraiment triasiques.

Pour les dépôts triasiques à l'Ouest du Mississipi, M. Cook cède la parole à M. Cope qui les a étudiés surtout au point de vue paléontologique.

La faune des vertébrés est caractérisée d'une part par la présence,

parmi les reptiles, des *Belodontidae* et des *Aëtosauridae*, parmi les Mammifères, des *Dromatheriidae ;* d'autre part par l'absence des Dinosauriens opisthocœliens, des *Orthopoda*, des *Parasuchia* et des *Eusuchia*, des Batraciens anoures et urodèles et des Poissons saurodontes et physoclystes.

La division classique du Trias est impraticable dans les Etats-Unis, les couches présentent les caractères du Keuper d'Europe. On peut toutefois y établir deux subdivisions, pétrographiquement distinctes dans le Nevada, M. King a donné le nom de « Koipato bed » à la division inférieure, de « Star Peak bed » à la supérieure. Cette dernière est d'origine marine (v. Ann. III, p. 213), tandis que le Trias des Montagnes Rocheuses et celui du versant atlantique sont lacustres.

Le Trias des Montagnes Rocheuses est relevé sur les versants oriental et occidental des chaînes septentrionales et méridionales, et sur les versants septentrional et méridional des chaînes orientales et occidentales. Dans le Nevada il forme la masse des chaînes de Havalla, Pah-Ute et West-Humboldt. D'après King, il présente les épaisseurs suivantes :

Colorado, flanc oriental des montagnes.	300-1200 pieds.
Nevada, Koipato bed..................	4000-6000 —
Nevada, Star Peak bed................	10000 —

Des dépôts triasiques se rencontrent probablement aussi dans le territoire des Indiens.

II. PROVINCES JUVAVIQUE ET MÉDITERRANÉENNE

M. Rothpletz (1596) résume les principaux résultats des travaux géologiques exécutés sous sa direction par les élèves du laboratoire de géologie de l'Université de Munich dans le massif du Karwendel, sur les frontières de la Haute-Bavière et du Tyrol.

Le Trias, par lequel commence dans la région la série des terrains sédimentaires, est constitué de la manière suivante :

1. Couches de Werfen, schistes et grès schisteux caractérisés par la présence de *Myophoria costata* Zenk.

2. Couches a Myophories. Système puissant de calcaires bleus ou rougeâtres, associés à des carnieules, des brèches dolomitiques, des marnes salifères, des schistes noirs et verts. On y rencontre encore *Myophoria costata* Zenk. et *Natica Stanensis* Pichler; ces couches correspondent au calcaire à Myophories des environs de Cracovie et constituent des couches de passage entre le Röth et le Muschelkalk.

3. Le Muschelkalk est constitué par 300 à 400 mètres de calcaires dans lesquels on peut distinguer un horizon à Gastéropodes, un horizon à Brachiopodes et un horizon à Ammonites. Les couches supérieures sont dépourvues de fossiles et passent insensiblement aux calcaires du Wetterstein. La faune du Muschelkalk de la région présente, outre des débris d'encrines, de nombreux brachiopodes

(*Spiriferina fragilis* Schloth., *hirsuta* Alb., *Mentzeli* Buch, *Spirigera trigonella* Schloth., *Rhynchonella decurtata* Gir., *Terebratula vulgaris* Schloth., *Waldheimia augusta* Schloth.), des lamellibranches, des gastéropodes et, comme ammonites caractéristiques, *Balatonites cf. Ottonis* Buch, *Monophyllites sphaerophyllus* Hau., *Ptychites flexuosus* Mojs.

4. Couches de Partnach. Argiles et calcaires s'interposant localement entre le Muschelkalk et le calcaire du Wetterstein, ce sont les couches de Partnach, très développées plus à l'Ouest et qui paraissent se terminer en biseau dans la région qui nous occupe.

5. Calcaire du Wetterstein. Ces calcaires blancs en bancs épais très uniformes donnent au massif du Karwendel son caractère particulier, ils atteignent en moyenne 700 mètres d'épaisseur. Ils contiennent en abondance une algue calcaire, *Gyroporella annulata* Schafh. et quelques autres fossiles qui ne permettent pas de déterminer leur âge d'une manière certaine. M. v. Wöhrmann les parallélise avec le Muschelkalk supérieur de Silésie (voir plus haut).

6. Couches de Raibl. M. Rothpletz attribue aux couches de Raibl une série de couches argileuses, schisteuses et marneuses, intercalées entre les masses calcaires du Wetterstein et les dolomies carniennes qui terminent la série triasique. On y rencontre des bancs calcaires qui permettent de distinguer des niveaux à *Cardita*, à huîtres, à *Pentacrinus*, à *Megalodon*. Les espèces les plus remarquables, à cause de leur grande extension dans la région des Alpes, sont les suivantes : *Ostrea montis caprilis* Klipst., *Gervillia Bouei* Hau., *Myophoria Whateleyae* Buch, *Cardita crenata var. Gümbeli*, *Fimbria Mellingi* Hau.

7. Le « Hauptdolomit » est constitué par des dolomies jaunâtres en bancs réguliers de 200 à 500 mètres de puissance, entièrement dépourvues de fossiles. Il est surmonté par le calcaire en plaquettes, contenant déjà une faune rhétienne.

Au Laubenstin près Hohen-Aschau, dans la Haute-Bavière, on observe, d'après M. H. Finkelstein (1471) à peu près la même succession.

Le Muschelkalk se présente sous forme de calcaires noirs, plus ou moins cristallins ou bitumineux, traversés de veines spathiques. On y a rencontré quelques rares échantillons de *Terebratula vulgaris*.

Le calcaire du Wetterstein atteint environ 200 mètres de puissance, les fossiles y sont rares.

L'auteur range dans les couches de Raibl un système peu épais de calcaires marneux gris en plaquettes, associés à une dolomie jaune vacuolaire, dans lequel il n'a pu trouver aucun fossile.

Le « Hauptdolomit » et le « Plattenkalk » sont très développés dans la région et forment de grandes surfaces rocheuses supportant par places des témoins de dépôts jurassiques.

M. A. Bittner (1608) donne une belle coupe graphique du

Trias des environs de Lunz dans la Basse-Autriche, que nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici. La succession observée est la suivante (de bas en haut) :

Couches de Werfen ;
Calcaire de Guttenstein;
Calcaire de Reiflingen ;
Schistes de Reingraben ;
Grès de Lunz à végétaux ;
Calcaire d'Opponitz ;
Dolomie principale;
Calcaire du Dachstein.

Les calcaires de Reiflingen ont fourni autrefois des céphalopodes bien caractéristiques du Muschelkalk supérieur alpin, ce ne sont donc que les couches comprises entre ces calcaires et le « Hauptdolomit » qui peuvent prêter à des discussions sur leur âge et sur leur parallélisme avec des dépôts de régions voisines. Il est à remarquer que M. Haberfelner, auquel la science est redevable de travaux très assidus sur les gisements fossilifères des environs de Lunz, a trouvé à la base des calcaires d'Opponitz des brachiopodes, parmi lesquels M. Bittner a pu reconnaître *Spirigera indistincta* (Beyr.), espèce très fréquente dans les couches de Saint-Cassian. On peut donc paralléliser ce niveau avec l'étage carnien inférieur avec autant de raison au moins que d'attribuer à cet étage certaines marnes immédiatement superposées au Muschelkalk, ainsi que l'a fait M. Rothpletz pour les environs de Vils dans le Tyrol septentrional.

M. S. von Wöhrmann (1660) cherche à établir le parallélisme entre la série observée à Lunz et la série qu'il a étudiée dans les Alpes Bavaroises et dans le Tyrol septentrional. D'après lui le calcaire de Reiflingen correspondrait au calcaire du Wetterstein et représenterait le Muschelkalk supérieur: les schistes de Reingraben auraient leur équivalent dans les schistes à *Halobia rugosa;* le calcaire d'Opponitz devrait être parallélisé aux couches de Raibl proprement dites à *Corbis Mellingi,* tandis que les couches de Lunz correspondraient à l'ensemble de dépôts marneux caractérisé par la présence de la flore de la Lettenkohle et compris entre les schistes à *Halobia* et les couches de Raibl.

Les travaux des géologues autrichiens en Bosnie avaient démontré la grande extension, dans ce pays, du Trias, mais les dépôts équivalents des couches de Werfen avaient seuls fourni des fossiles en quantité suffisante pour que l'âge pût en être déterminé d'une manière absolument certaine. Plus récemment, la construction d'une route dans la vallée de la Miliacka (E.-S.-E. de Sarajevo) a amené la découverte d'une magnifique série de céphalopodes près de la localité de Han Bulog, dans des calcaires rouges, bien stratifiés, souvent marmoréens. Ces calcaires reposent sur des grès généralement rouges, que leur caractère pétrographique fait ranger dans les couches de Werfen, mais qui n'ont fourni, en fait de fos-

siles, qu'une empreinte végétale, déterminée par M. Stur comme *Anomopteris cf. Mougeoti* A. Brgt. La faune des calcaires vient d'être étudiée par M. Hauer (2945) dans une monographie illustrée de huit planches admirablement exécutées. Elle vient se placer au niveau des calcaires rouges de la Schreyeralpe près Hallstadt, c'est-à-dire dans le Muschelkalk à *Ceratites trinodosus ;* sur 64 espèces de céphalopodes déterminées, 26 sont identiques à des espèces de la localité du Salzkammergut, les espèces nouvelles appartiennent, à peu d'exceptions près, à des types très voisins de ceux de la Schreyeralpe. Les espèces étudiées se rapportent aux genres *Atractites, Orthoceras, Nautilus, Pseudonautilus, Temnocheilus, Arcestes, Acrochordiceras* (*A. Damesi* Nötl., espèce du Wellenkalk de Silésie, identique, d'après Hauer, avec *A. Carolinæ* Mojs. de la Schreyeralpe), *Ceratites, Proteusites* (n. gen.), *Balatonites, Procladiscites, Norites, Sageceras, Pinacoceras, Megaphyllites, Monophyllites, Gymnites, Ptychites, Sturia.* Le genre *Ptychites,* à lui seul, est représenté par 13 espèces. La présence d'*Arcestes Bramantei* Mojs., *Ceratites trinodosus* Mojs., *Gymnites incultus* Beyr., *Sturia Sansovinii* Mojs., espèces des plus caractéristiques du Muschelkalk alpin supérieur, mérite d'être signalée.

Pour quelques autres détails nous renvoyons à l'article Céphalopodes dans la Paléontologie.

Les calcaires blancs, qui constituent la masse principale des montagnes des environs de Sarajevo et qui reposent sur les calcaires rouges à céphalopodes, ont fourni, comme fossiles, *Halobia Hoernesi*, Mojs., espèce des couches de Hallstadt du Sommeraukogel.

M. T. Taramelli (1872) présente quelques rectifications de détail à l'étude des couches de Raibl des environs de Gorno, dans la vallée de Brembana, publiée par M. Deecke en 1884. Ces observations n'ont qu'un intérêt purement local et se rapportent au tracé des contours de la bande des couches de Raibl et à l'extension verticale et horizontale de quelques fossiles.

Le Trias n'avait pas encore été signalé d'une manière bien certaine dans le Banat, les couches attribuées à ce système se présentaient généralement dépourvues de fossiles, de sorte que la découverte faite par M. Joh. Böckh (1682) de calcaires à Cératites dans les environs de Szaszkabanya mérite qu'on s'y arrête.

Des calcaires noirâtres, avec veines spathiques assez répandus dans la contrée, se sont montrés en un seul point assez riches en fossiles. L'auteur y a recueilli les formes suivantes : *Daonella* du groupe de la *Daonella Moussoni*, *Balatonites sascanus* n. sp., *Semseyi* n. sp. (non encore figurées), *Ptychites cf. acutus* Mojs., *Rhynchonella* sp. Les échantillons que M. Böckh rapporte au genre *Balatonites* forment peut-être le passage de ce genre aux *Tirolites,* avec lesquels ils ont certains caractères d'ornementation en commun. La présence des *Ptychites* et des Daonelles fait penser qu'on a plutôt affaire à du Muschelkalk qu'aux couches de Werfen.

Dans la vallée de Saska les mêmes calcaires, mais cette fois-ci

sans fossiles reconnaissables, se montrent en superposition sur un système de grès, de quartzites et de conglomérats, que l'auteur attribue au Permien et qui reposent directement sur les schistes cristallins.

III. PROVINCE GERMANIQUE

ALLEMAGNE. — *Grès bigarré.* — Nous avons à nous occuper tout d'abord d'un travail dont l'intérêt principal gît dans l'étude qui y est faite des limites entre le « Rothliegende » et le Grès bigarré. C'est une note de M. Leppla (1477) sur le Grès bigarré des Vosges septentrionales.

Dans l'Est de la Haardt (*) on observe, le long de la faille qui sépare cette chaîne de la vallée du Rhin, au-dessus des gneiss d'Albersweiler, du granite de Klingenmünster, des schistes et des grauwackes de Burrweiler, une couverture de conglomérats à éléments peu arrondis, empruntés à la roche sous-jacente, et qui appartiennent sans conteste au « Rothliegende ». En certains points ils sont séparés des gneiss par une coulée de mélaphyre; or, dans toute cette région, ces coulées se trouvent à la partie supérieure du « Rothliegende » moyen, on peut donc attribuer les conglomérats à la partie supérieure de cet étage. Leur puissance oscille entre quelques mètres et une centaine de mètres, ils constituent le premier dépôt sédimentaire de la période permo-carbonifère; dans cette partie de la chaîne, ils ont dû envelopper comme un manteau les masses réciformes de gneiss, de grauwackes, dont quelques-unes ont sans doute formé des îles et n'ont été recouvertes que par des dépôts plus récents.

Au-dessus se présentent en concordance des grès schisteux, argileux, rouges, à grain très fin, atteignant en moyenne 150 mètres d'épaisseur. Certains bancs plus compacts constituent une excellente pierre à bâtir, les grès mouchetés sont assez fréquents, les bancs de poudingue sont de peu d'importance. Ce système a été généralement considéré comme constituant la partie inférieure du Grès bigarré (V. Annuaire III, p. 218), mais MM. Leppla et von Ammon y ont découvert près d'Albersweiler plusieurs bancs dolomitiques, dont l'un s'est montré couvert de bivalves caractéristiques du Zechstein : *Schizodus truncatus* King, *obscurus* King, *Myalina Hausmanni* Goldf. sp., *Gervillia antiqua* Münst. Nous avons visité nous-même, sous la conduite de M. Leppla, cet intéressant gisement et nous avons pu nous assurer que la position du banc fossilifère au milieu des grès schisteux ne laissait aucun doute.

(*) On désigne sous le nom de Haardt la partie des Vosges septentrionales située sur territoire bavarois; sa limite méridionale est donc tout artificielle, la limite naturelle entre les Vosges moyennes et les Vosges septentrionales doit être placée à la latitude de Bouxwiller.

Le système des grès schisteux et argileux est recouvert par le Grès vosgien proprement dit (« Hauptbuntsandstein ») qui atteint une épaisseur moyenne de 350m. A la base on rencontre 15m de grès riches en galets de granite, de gneiss, de porphyre quartzifère, de roches schisteuses et formant de véritables conglomérats dans les environs d'Annweiler, de Dahn, de Schönau. Les galets deviennent de plus en plus rares, à mesure qu'on s'élève dans la série, mais on en rencontre dans toute la moitié inférieure du Grès vosgien, (« Ruinensandstein», Leppla) qui est en outre caractérisé par l'abondance de grains de kaolin disséminés dans la roche. La limite entre les deux subdivisions ne peut être néanmoins tracée d'une manière précise que dans un nombre fort restreint de points. Le poudingue qui couronne le Grès vosgien est beaucoup moins bien développé dans cette région que dans les Vosges moyennes. Le Grès bigarré supérieur (« Zwischenschichten » et « Voltziensandstein ») se présente avec les mêmes caractères que dans le Nord de l'Alsace (*).

La clé de l'interprétation des couches inférieures au Grès vosgien de la Haardt est fournie à M. Leppla par l'étude de la bande de grès qui forme la bordure orientale du bassin permo-carbonifère de Saarbruck. Cette bordure est séparée des grès bigarrés décrits plus haut par le synclinal de Deux-Ponts orienté du S.-O. au N.-E., ce n'est que plus au Nord, aux environs de Hochspeyer et de Stauf que l'on peut étudier le passage d'un mode de développement de la base du Trias à l'autre.

Dans toute la bande s'étendant de Saarbruck à Langmeil, la partie supérieure du Grès vosgien est dépourvue de galets, elle passe insensiblement à la partie inférieure riche en galets et présentant à sa base des conglomérats puissants, d'un rouge sale ou violacé, alternant avec des grès friables tout à fait semblables à ceux des couches plus élevées. La puissance de ces conglomérats varie de 20 à 100m; près de Saarbruck ils reposent en transgression sur le terrain houiller; à mesure qu'on avance vers le N.-E. on les voit recouvrir des termes de plus en plus récents de la série permo-carbonifère. Au pied méridional du Donnersberg (Mont-Tonnerre) ils recouvrent en transgression des argiles schisteuses rouges et des grès argileux correspondant aux grès schisteux de la Haardt orientale, mais passant insensiblement vers le bas à des grès violacés à gros grain et à des conglomérats représentant le « Rothliegende » supérieur typique, postérieur aux coulées de mélaphyre.

La conclusion qui découle naturellement de l'examen de ces faits est qu'il faut considérer comme appartenant à la partie supérieure du Permien les argiles schisteuses du flanc occidental de l'anticlinal de Deux-Ponts et les grès argileux schisteux du flanc oriental. Ces derniers contenant des intercalations de dolomies

(*) Nous n'insisterons pas ici sur la décoloration qu'ont subie les différentes couches du Grès bigarre dans le S.-E. de la Haardt, dans une région particuculièrement morcelée par des failles. (v. l'article ALLEMAGNE)

avec fossiles du Zechstein, doivent être regardés comme le faciès arénacé de cet étage et doivent être distraits du Trias dans lequel on les avait rangés à tort.

Le Grès bigarré débute alors dans tout le Palatinat par des conglomérats le plus souvent composés d'éléments empruntés aux roches éruptives de la région même; ces conglomérats, très puissants dans l'Ouest, le sont moins dans l'Est, on peut les suivre vers le Sud, jusqu'en Alsace, où ils reposent en concordance sur des grès absolument semblables à ceux que nous avons, avec M. Leppla, mis en parallélisme avec le Zechstein (*).

M. Eck les a signalés aussi aux environs de Heidelberg et dans la Forêt-Noire. On devra les considérer partout comme les couches les plus inférieures du Grès bigarré. Dans l'Allemagne centrale ils ne paraissent pas avoir l'importance qu'ils possèdent dans le Sud-Ouest, mais nous ferons observer qu'en France M. Hébert (**) a signalé en 1877 déjà, l'importance d'une nappe de galets très constante à la base du Grès bigarré, depuis les Vosges jusqu'aux Alpes et à Toulon, depuis Toulon jusqu'à l'extrémité occidentale des Pyrénées, et la transgressivité des couches inférieures du Trias.

Dans son rapport sur la géologie des environs de Ribeauvillé, M. Van Werveke (1407) constate l'absence du Grès bigarré inférieur, ce qui viendrait à l'appui de notre supposition que les couches rapportées à cette subdivision dans les Vosges septentrionales auraient comme équivalent dans les Vosges centrales des couches attribuées en général au Permien. Le Grès bigarré débute à l'Ouest de Ribeauvillé par des arkoses, succédant aux dolomies qui terminent le Rothliegende. Ces arkoses passent peu à peu vers le haut à un grès quartzeux pur, dépourvu d'éléments feldspathiques. Le Grès bigarré moyen ou le Grès vosgien présente souvent des taches brunes, dont quelques-unes montrent distinctement qu'on a affaire à des pseudomorphoses de scalénoèdres de calcaire. Les galets de roches cristallines sont particulièrement fréquents à la base de la subdivision, les galets quartzeux forment des poudingues puissants à la limite supérieure. Le Grès vosgien forme le couronnement de plusieurs montagnes granitiques de la région ; aux environs d'Aubure, au centre de la chaîne, il porte un témoin de Grès bigarré supérieur et de Muschelkalk inférieur (« Muschelsandstein »), qui se présente ici à une altitude de 740 à 750 mètres.

Les feuilles de la carte géologique d'Alsace-Lorraine, publiées récemment par la Commission (1361), se rapportent aux parties de

(*) Ces grès argileux sont encore très bien développés à Niederbronn, mais plus au Sud ils ne sont plus entamés par les vallées. Dans les Vosges moyennes il est possible qu'ils présentent le faciès feldspathique et qu'on les ait rangés de tout temps dans le Grès rouge.

(**) Hébert. Sur la base du grès bigarré. (Bull. soc. géol., 3e série vol. V, p. 768).

la Lorraine septentrionale confinant à la Prusse, le Grès bigarré est développé dans la région qu'elles embrassent d'une manière généralement assez conforme au type des Vosges septentrionales. Le « Grès bigarré inférieur » fait encore défaut, le Grès vosgien débute par un conglomérat assez puissant, mais dont les éléments sont ici plutôt des galets de quartzite. Toute la subdivision atteint, aux environs de Hargarten et de Dalem (feuille Busendorf), une épaisseur variant entre 168^{m} et 254^{m}, comme l'ont montré des forages entrepris dans le but de rechercher la houille sous le Trias et le Permien. Les poudingues de la partie supérieure ont une importance très variable : sur la feuille Gross-Hemmersdorf ils font entièrement défaut, tandis que plus au Sud ils atteignent 5 à 6 m. d'épaisseur.

Le Grès bigarré supérieur a été divisé, comme dans les Vosges, en une division inférieure, les *couches de passage* (Zwischenschichten), composées de grès violets, très micacés, souvent argileux, d'épaisseur très variable (20 à 70 m.), et en une division supérieure, les *grès à Voltzia*, atteignant une dizaine de mètres et composés de grès à grain très fin, d'une coloration rouge ou très clairs, fournissant une belle pierre de taille. La limite du Grès bigarré et du Muschelkalk est généralement indiquée par une couche de 1 à 2 m. d'épaisseur de glaises rouges ou vertes.

M. J. G. Bornemann (1468) a commencé l'étude des empreintes laissées par différents êtres vivants sur les surfaces des couches du Grès bigarré de Thuringe. A côté des traces bien connues de pas de *Chirotherium*, M. Bornemann signale des traces d'autres mammifères — car pour lui les Chirotherium étaient probablement des mammifères et n'avaient rien de commun avec les Labyrinthodon — d'oiseaux, de batraciens, de crustacés ainsi que des algues fossiles, des empreintes de gouttes de pluie et des ripple-marks. L'auteur a compté jusqu'à mille traces de pas sur un seul mètre carré. D'autres empreintes rappellent des plumes d'oiseau. Le mémoire détaillé que prépare M. Bornemann sur ce sujet nous réserve donc bien des surprises.

D'après M. Richard Wagner (3343), la subdivision supérieure du Grès bigarré de l'Allemagne centrale, le *Röth* des environs de Jena, présente deux niveaux pétrographiquement bien distincts, le *Gypse* et les *Marnes*, qui atteignent sur le flanc occidental du Hausberg 56 et 95 m. d'épaisseur. La limite supérieure du Gypse est marquée par un système de marnes et de glaises verdâtres avec intercalations de grès, de brèches coquillères à *Myophoria fallax* et de dolomies très fossilifères avec *Rhizocorallium jenense*. L'un de ces bancs dolomitiques renferme un céphalopode très intéressant, *Beneckeia tenuis* (Seeb.) Mojs.; on y trouve en outre *Myophoria elongata*, *fallax*, *Pecten semistriatus* et des dents de vertébrés. Le banc dolomitique supérieur a fourni *Myophoria fallax*, *Modiola triquetra*, *Myoconcha gastrochæna*,

Goldfussi, Gervillia socialis, mytiloides, costata, Monotis Albertii, Pholadomya musculoides, Cucullæa nuculiformis.

L'année dernière (IV, p. 195) nous avons rendu compte des observations de M. van Werveke sur le conglomérat de Malmédy, dans la Prusse Rhénane. Cette roche était considérée par l'auteur de Strasbourg comme un faciès côtier du Grès bigarré. Voici ce que M. Gosselet (584) dit de ces conglomérats, dans sa belle étude géologique de l'Ardenne :

« A l'Ouest de l'Eifel et à l'extrémité Nord de l'Ardenne, se trouvent les trois lambeaux triasiques de Malmédy, de Stavelot et de Basse-Bodeux. Ils reposent en couches horizontales ou faiblement inclinées sur le Cambrien du massif de Stavelot; mais ils n'atteignent jamais l'altitude du plateau des Hautes-Fanges. Ils se composent de conglomérats contenant des couches intercalées de grès et d'argile schisteuse; le tout est coloré en rouge. Les cailloux du conglomérat appartiennent aux quartzites cambriens, aux divers grès et aux calcaires dévoniens, dont ils contiennent souvent des fossiles.

Ces trois lambeaux triasiques sont situés dans le prolongement l'un de l'autre et dans la direction du S.-S.-O. au N.-N.-E., sur une longueur de 24 kilomètres. On peut les considérer comme produits dans trois lacs traversés successivement par un fleuve, qui venait des environs de Marche et de Rochefort et qui se rendait dans la mer triasique, près de Zülpich... où il amenait de nombreux débris de plantes, car la vallée inférieure du Rhin, entre l'Ardenne et le Schiefergebirge s'était creusée en même temps que les lacs, ou même avant eux, et elle avait été remplie par la mer triasique. »

Entre le terrain houiller et le Muschelkalk, l'on rencontre, d'après M. Tietze (1708), aux environs de Cracovie, une série de grès, d'argiles, de conglomérats, de calcaires, de tufs porphyriques, terminée par les dolomies marneuses jaunâtres du Röth à *Myophoria costata*. Toutes les couches inférieures au Röth doivent être considérées comme des faciès synchroniques d'une même formation. Les calcaires, décrits par Römer et par Tietze, sous le nom de calcaires de Karniowic, méritent une mention spéciale, car ils contiennent une flore composée d'espèces des genres *Taeniopteris*, *Nevropteris*, *Pecopteris*, *Sphenophyllum*. Römer les considérait comme permiens, tandis que Tietze fait des réserves expresses sur leur âge basées sur des considérations stratigraphiques, les données paléontologiques étant selon lui insuffisantes pour la détermination exacte de la position de ces calcaires.

Quant aux grès, aux argiles, aux conglomérats que Römer rangeait en entier dans le Permien, à cause des mélaphyres et des porphyres auxquels ils sont associés, Tietze les réunit au Grès bigarré, en concédant, il est vrai, que leur partie inférieure pourrait bien appartenir encore au Permien. D'ailleurs tout ce système de couches repose en discordance sur le terrain houiller et est en

concordance avec le Röth (Grès bigarré supérieur) et le Muschelkalk.

Dans le gouvernement de Radom, le Trias débute, d'après M. Michalski (1278) par des conglomérats à cailloux calcaires dévoniens, formant un horizon très caractéristique et très constant. Il est couronné par une assise arénacée d'eau douce développée exclusivement sur le versant septentrional de la chaîne et attribuée au Keuper supérieur. Par endroits cette assise s'observe en discordance de stratification sur les couches triasiques sous-jacentes.

Muschelkalk. — Les huit premières feuilles parues de la carte géologique d'Alsace-Lorraine au 1/25000 (1361) constituent un rectangle allongé du Nord au Sud, empiétant sur la Prusse Rhénane et s'étendant au Sud, jusqu'aux environs de Boulay. Le Muschelkalk y forme une bande d'une certaine largeur, bordée à l'Est par le Grès bigarré, à l'Ouest par le Keuper, dirigée sensiblement du Nord au Sud, la régularité de son allure se trouvant toutefois assez fréquemment modifiée par des failles. L'intérêt de cette bande est considérable, car c'est précisément sur son parcours que s'effectuent une partie des changements de faciès qui donnent au Trias du Nord de la Lorraine et des parties adjacentes de la Prusse et du Luxembourg son caractère particulier.

Le Muschelkalk inférieur n'est jamais développé à l'état de Wellenkalk, il se présente dans son faciès arénacé, connu sous le nom de « Muschelsandstein ». Les caractères de ces grès sont presque les mêmes que ceux du Grès bigarré à *Voltzia ;* dans les points où, comme aux environs de Sierck, les argiles que l'on est convenu de considérer dans la Prusse Rhénane, en Lorraine et en Alsace, comme marquant la limite entre les deux étages du Trias font défaut, il est très difficile de tracer d'une manière précise la limite inférieure du « Muschelsandstein ». Ce dernier est toutefois toujours bien caractérisé par la quantité prodigieuse de moules de mollusques qu'il renferme dans certains de ses bancs. En outre il est souvent dolomitique, les bancs de grès, de dolomie alternent alors de la manière la plus variée avec des marnes sableuses et dolomitiques. Ce système atteint d'ordinaire 25 à 30 m. de puissance. Les dolomies de la partie supérieure forment un horizon très constant de 5 à 10 m. d'épaisseur, caractérisé par la présence de *Myophoria orbicularis.* Ce n'est qu'aux environs de Sierck qu'il paraît faire défaut.

Le Muschelkalk moyen est constitué à sa partie inférieure par des marnes lie de vin et grises, renfermant presque toujours du gypse (sauf aux environs de Bouzonville), et à sa partie supérieure par des dolomies à *Lingula tenuissima*, tantôt grises, cloisonnées comme dans le Nord, tantôt très compactes, et alternant avec des marnes comme aux environs de Gross-Hemmersdorf, tantôt jaunes ou blanches, comme près de Bouzonville. Le Muschelkalk supérieur est dolomitique aux environs de Sierck, franchement calcaire aux environs de Longeville; entre ces deux localités l'on

observe un passage graduel d'un faciès à l'autre. Les couches inférieures à *Encrinus liliiformis* sont souvent oolithiques à la base. Les couches supérieures à *Ceratites nodosus* sont représentées près de Sierck par des dolomies bien stratifiées, dans lesquelles le cératite caractéristique est rarissime. A mesure qu'on se dirige vers le Sud-Est, ces couches deviennent très calcaires et fossilifères, les calcaires bleus ou gris en plaquettes alternant avec des argiles contiennent souvent, surtout aux environs de Bouzonville, de grands blocs atteignant quelquefois plusieurs mètres cubes et entièrement composés de coquilles de l'*Ostrea ostracina*. Des couches dolomitiques à *Terebratula vulgaris* terminent le Muschelkalk tel que le comprend le Service de la carte d'Alsace-Lorraine.

Le Muschelkalk des environs de Ribeauvillé, étudié par M. Van Werveke (1407), présente quelques particularités intéressantes, que nous allons signaler rapidement.

Le Muschelkalk inférieur est développé à l'état de Muschelsandstein, il est terminé par des dolomies à *Myophoria orbicularis*. L'assise moyenne présente à la base des marnes bigarrées, au sommet des dolomies cloisonnées. Le calcaire à *Encrinus liliiformis* atteint 12-15 mètres d'épaisseur, il est formé de gros bancs de calcaires très siliceux, la silicification n'est toutefois ici qu'un phénomène secondaire analogue à celui de la silicification du Grès vosgien. Le calcaire a été enlevé en partie et remplacé par de la silice, les articles d'encrines se présentent sous forme de creux, les diaclases de la roche sont tapissées de cristaux de barytine, de fluorine et de quartz. Ce n'est que le long de la grande faille vosgienne que le calcaire à encrines présente ces caractères; en d'autres points il offre un développement tout à fait normal. Les couches à *Ceratites nodosus* sont représentées par des dolomies jaunes, compactes, sans fossiles, avec taches et dendrites de bioxyde de manganèse et lentilles de calcédoine. Le groupe de la Lettenkohle présente à la base des dolomies à *Myophoria Goldfussi* et *Lingula tenuissima*, puis des marnes bigarrées avec intercalations de bancs minces de grès à plantes et d'argiles schisteuses. Au sommet l'on rencontre quelques mètres de dolomies jaunes, très fossilifères. M. Benecke a pu déterminer de ce niveau les espèces suivantes, presque toutes caractéristiques du Muschelkalk:

Ostrea ostracina Schloth.
Pecten discites Schl.
Lima striata Schl.
Gervillia costata Schl.
Mytilus vetustus Goldf.
Macrodon Beyrichi Sternb.
Myophoria Goldfussi Alb.
» *elegans* Dunk.
Lucina Schmidi Gein.
Nucula Goldfussi Alb.
Pleurotomaria Albertiana Ziet.
Natica spirata Schl.

Dans un travail paru en 1886, M. J. G. Bornemann (v. Ann. III, p. 218) s'attachait à démontrer que certains niveaux oolithiques du Muschelkalk inférieur de Thuringe, que divers auteurs avaient décrits comme ayant une grande extension horizontale et une constance absolue, n'avaient en réalité qu'une importance toute locale et que leur succession n'offrait rien de régulier.

Il s'attaquait surtout à M. Frantzen, qui consacre maintenant une note très développée (1472) à réfuter ces conclusions.

Les subdivisions du Muschelkalk inférieur, généralement admises dans le Centre de l'Allemagne, sont basées sur la présence ou l'absence de bancs oolithiques et de bancs de « Schaumkalk » dans la succession des couches du Wellenkalk. On désigne sous le nom de « Schaumkalk » des bancs de calcaire oolitique dont les oolithes ont été enlevées par décalcification partielle de la roche, donnant à celle-ci une structure poreuse. On a donc nécessairement tous les passages du « Schaumkalk » à de véritables oolithes.

Le Wellenkalk inférieur est caractérisé par l'absence des bancs de Schaumkalk, tandis que ces derniers se retrouvent d'une manière constante à divers niveaux dans le Wellenkalk supérieur. Voici les différents horizons distingués dans cette subdivision par le Service de la Carte géologique de Prusse :

1) banc de « Schaumkalk » α;

2) banc de « Schaumkalk » β;

3) zone γ (zone des bancs à *Terebratula vulgaris*) avec deux bancs de « Schaumkalk » séparés par du « Wellenkalk bleu »;

4) zone δ avec trois bancs de Schaumkalk.

C'est la constance de ces sept bancs de Schaumkalk dans toute la Thuringe et la Hesse que l'auteur s'attache à démontrer, ses observations se rapportent plus particulièrement aux environs de Jena, Meiningen, Fulda, Eisenach et Worbis, pour les autres points il se base sur les observations de divers auteurs et surtout sur les levés géologiques au 1/25000 effectués dans les dernières années.

Les bancs α et β ne contiennent qu'un petit nombre de fossiles, mais ils sont bien caractérisés par la présence assez constante de la *Terebratula Ecki*.

La zone γ est caractérisée par l'abondance de la *Terebratula vulgaris* qui ne se rencontre que très rarement à d'autres niveaux.

La zone δ se présente dans la région étudiée par M. Frantzen avec des variations pétrographiques assez considérables portant sur la couleur, sur la composition chimique, sur l'état cristallin des diverses couches et dues probablement à des actions secondaires; mais on rencontre toujours à la base de ce dernier niveau du Wellenkalk trois bancs de Schaumkalk, le Schaumkalk proprement dit, et à la partie supérieure les couches à *Myophoria orbicularis*. Les bancs de Schaumkalk sont toujours très fossilifères, on y rencontre en abondance des débris d'encrines, *Gervillia Goldfussi*, *socialis*, des *Myophoria*, en particulier *M. vulgaris*, *lævigata* et *orbicularis* Les couches les plus supérieures du Wellenkalk ne contiennent plus que cette dernière espèce, qui recouvre entièrement la surface des minces bancs calcaires et marneux qui se présentent à ce niveau.

La grande extension des bancs oolithiques dans le Wellenkalk et l'étude microscopique de ces oolithes amène l'auteur à les considérer, non pas comme le produit de sources sous-marines, ni comme le résultat de la précipitation d'eaux chargées de calcaire, mais bien comme des formations d'origine organique. Il compare

les conditions de leur dépôt à celles de la vase à globigérines des mers actuelles, comparaison qui lui paraît justifiée par la présence de coquilles de Foraminifères au milieu des grains oolithiques.

La forme aplatie de certains de ces grains trouverait son explication dans les fortes pressions qu'ils auraient eu à subir avant leur consolidation complète. D'autres oolithes ont été brisées et littéralement étirées.

M. K. Picard (3184) a rencontré les espèces suivantes dans les bancs de Schaumkalk α et β du Muschelkalk inférieur des environs de Sondershausen :

Encrinus sp.
Ostrea cf. spondyloides Schloth.
— *complicata* Goldf.
— sp.
— *subanomia* Munst.
Pecten discites Schloth.
— *Morrisi* Gieb.
— *cf. lævigatus* Schloth.
— *cf. Schrœteri* Gieb.
Lima lineata Schloth.
Gervillia socialis Schloth.
— *subglobosa* Credn.
— *mytiloides* Schloth.
— *costata* Schloth.
Modiola triquetra Seeb.
Lithophagus priscus Gieb.
Arca cf. triasina F. Röm.
Nucula cuneata Gieb.
— *Goldfussi* Alb.
Myophoria vulgaris Schloth.
— *elegans* Dunk.
— *curvirostris* Seeb.
— *lævigata* Alb.
— *elongata* Wissm.
Myophoria cardissoides Schloth.
— *ovata* Goldf.
— *orbicularis* Goldf.
Cypricardia Escheri Gieb.
Anoplophora musculoides Schloth.
Thracia cf. mactroides Schloth.
Lucina Schmidi Gein.
Tellina edentula Gieb.
Dentalium læve Schloth.
— *torquatum* Schloth.
Pleurotomaria Albertiana Wissm.
— *Hausmanni* Goldf.
— *Leysseri* Gieb.
Delphinula infrastriata Stromb.
Natica Gaillardoti Lefroy.
— *pulla* Goldf.
— *gregaria* Schloth.
— *turris* Gieb.
Turritella obsoleta Schloth.
Turbonilla scalata Schloth.
— *gracilior* Schaur.
Chemnitzia loxonematoides Gieb.
Littorina Kneri Gieb.
Ceratites Buchi Alb.

L'auteur signale en outre quelques espèces de poissons, représentées par des dents et des écailles, ainsi que le *Placodus Andriani* Munst.

Dans une communication préliminaire sur le « Trias supérieur » de Thuringe, M. Hans Pohlig (1482) établit les subdivisions suivantes dans le Muschelkalk supérieur de cette région.

1. Calcaires à *Encrinus liliiformis ;*
2. Calcaires en plaquettes avec *Pecten discites* et petits cératites terminés par l'horizon à *Ceratites enodis* et *Terebratula cycloides;*
3. Argiles à *Ceratites nodosus;*
4. Marnes à *Ceratites semipartitus.*

Le Muschelkalk des environs de Cracovie présente beaucoup d'analogies avec celui de la Haute-Silésie étudié par Eck et Römer, mais M. Tietze (1708) n'a pu y retrouver toutes les subdivisions locales établies par ces auteurs.

Le Muschelkalk inférieur comprend en première ligne les « dolomies métallifères » riches en minerais de zinc, de plomb, de fer.

Ce dépôt important est intercalé entre un « Wellenkalk » riche en fossiles (*Encrinus gracilis* Buch, *Retzia trigonella* Schloth., *Terebratula vulgaris* Schloth., *Pecten discites* Bronn, *Lima striata* Schloth., *Gervillia socialis* Schloth., *Nautilus bidorsatus* Schloth.) et la dolomie à *Nullipora annulata*.

Le Muschelkalk moyen est représenté par des marnes dolomitiques sans fossiles de peu d'épaisseur.

Le Muschelkalk supérieur, occupant seulement une faible surface, comprend des calcaires et des marnes dolomitiques peu puissants et très pauvres en fossiles.

Le Keuper était suffisamment connu à la suite des travaux de Römer, Zeuschner, Hohenegger, Fallaux.

L'étude des Ganoïdes du Muschelkalk de l'Allemagne a fait l'objet d'un grand travail de M. Dames (2804). Parmi les douze espèces décrites, dix appartiennent aux genres *Gyrolepis* et *Colobodus*, ces deux genres se rencontrent dans le Muschelkalk inférieur et dans le Muschelkalk supérieur, mais avec des espèces différentes dans chacun des deux niveaux. Seul le *Colobodus frequens* est commun aux deux et se rencontre également dans le Muschelkalk moyen. Les deux genres passent également dans la Lettenkohle. Ce dernier niveau contient en Souabe des restes assez fréquents du *Serrolepis suevicus* Dames.

M. Eck (2855) fait le relevé des différentes espèces du genre *Encrinus* signalées jusqu'à présent dans le Muschelkalk. Dans la liste suivante, que nous empruntons au savant professeur de Stuttgardt, nous laissons de côté les indications bibliographiques et la mention des espèces et des localités douteuses :

a. Encrines à dix bras :

1. *Encrinus Wagneri* Ben. Couches inférieures du Muschelkalk inférieur de Jena [v. pour cette espèce Wagner (3342)].

2. *Encrinus Beyrichi* Picard. Couches supérieures du Muschelkalk inférieur de Sondershausen.

3. *Encrinus gracilis* Buch. Couches à *Encr. gracilis* de Recoaro, couches inférieures du Muschelkalk supérieur de la Haute-Silésie et de la Pologne, du Muschelkalk inférieur de Sargstedt am Huy.

4. *Encrinus Brahli* Overw. Couches supérieures du Muschelkalk inférieur de Rüdersdorf près Berlin, de Sondershausen, de Jena.

5. *Encrinus aculeatus* Mey. Couches supérieures du Muschelkalk inférieur de Recoaro (bancs à brachiopodes), de Jena, de Lutter am Baremberge (Schaumkalk), de Tarnowitz (calcaire de Mikultschütz).

6. *Encrinus liliiformis* Lam. Couches supérieures du Muschelkalk inférieur de Gross Stein en Silésie (calc. de Mikultschütz), calcaire à entroques du Muschelkalk supérieur du Brunswick, de Thuringe, de Franconie, de Souabe, d'Alsace, de Lorraine, etc.

b. Encrines à vingt bras :

1. *Encrinus Carnalli* Beyr. Couches supérieures du Muschelkalk

inférieur (Schaumkalk) de Rüdersdorf, Arnstadt, Meiningen, Gutendorf, etc.

2. *Encrinus Schlotheimi* Quenst. Calcaire à entroques du Muschelkalk supérieur du Hanovre.

c. Encrines incomplètement connues :

« *Entrochus* » *silesiacus* Beyr. Couches supérieures du Muschelkalk inférieur de la Haute-Silésie, de Rüdersdorf et de Recoaro.

M. Eb. Fraas (2898) signale la présence de nombreux échantillons d'*Aspidura scutellata* Bronn, conservés d'une manière particulière dans les bancs à *Myophoria* et *Gervillia* des couches à *Ceratites nodosus* de Crailsheim.

Sur les feuilles de la carte géologique d'Alsace-Lorraine (1361) qui viennent de paraître, le Keuper présente les caractères suivants : la partie inférieure du Keuper, telle que l'entend le service de la carte d'Alsace-Lorraine, c'est-à-dire le groupe de la Lettenkohle, a été divisée en trois niveaux qui se retrouvent dans toute la région, bien qu'avec des caractères minéralogiques assez variables. Les dolomies inférieures forment dans le Nord des bancs minces avec délits marneux, on y rencontre assez fréquemment *Myacites brevis, Lingula tenuissima, Estheria minuta*, *Myophoria Goldfussi*, *Cardinia lettica.* Dans le Sud, aux environs de Bouzonville et de Boulay, ce sont des dolomies jaunes oolithiques à *Myophoria Goldfussi.* La partie moyenne est constituée par des marnes bigarrées (15 m. environ), à cassure polyédrique avec bancs dolomitiques, se distinguant des Marnes irisées inférieures par l'absence de pseudomorphoses de sel gemme. On y rencontre des bancs de dolomies, quelquefois sableux et tachetés de jaune (« Flammendolomit »); sur la frontière prussienne, on observe à ce niveau un banc de grès à végétaux. La partie supérieure est constituée par la Dolomie-limite, ce sont 4 à 5 m. de couches très riches en fossiles, surtout dans certains bancs poreux pétris de moules internes de bivalves, tels que *Myophoria Goldfussi, vulgaris*, *Gervillia socialis*, *subcostata.* A Bouzonville l'on a recueilli à ce niveau *Nautilus bidorsatus*.

Les Marnes irisées proprement dites, le Keuper moyen des géologues d'Alsace-Lorraine, est très développé dans le centre et dans le Sud de la région. Voici les subdivisions que l'on a pu y reconnaître :

km_1 Marnes à colorations vives, rouges, grises, vertes, avec bancs minces de quartzite à pseudomorphoses de sel gemme, souvent avec lentilles de gypse.

km_2. Grès à grain fin, argileux, gris jaunâtre, de puissance très variable, souvent réduite à zéro.

km_3. Banc de dolomies en plaquettes (« horizon d'Élie de Beaumont »).

km_4. Marnes d'un rouge intense, contenant des blocs isolés de dolomie cloisonnée (« crapauds ») et quelquefois de puissantes masses de gypse.

km_5. Marnes à colorations claires, rouges, vertes, violettes, à cassure polyédrique avec banc de calcaire dolomitique (« Steinmergel »).

Vers la frontière luxembourgeoise, aux environs de Sierck, les couches km_1 et km_5 sont seules développées, les dolomies km_3 sont souvent aussi très peu développées. En certains points les grès km_2 sont remplacés par des argiles schisteuses à ovoïdes ferrugineux ; à Sieblingen on a exploité autrefois un charbon très pyriteux.

L'étude de la partie inférieure du Keuper proprement dit de la Franconie septentrionale forme la matière d'un mémoire très détaillé de M. Hans Thürach (1486). L'auteur divise le Keuper proprement dit (« bunter Keuper ») en trois sous-étages, dont le supérieur, constitué par le « Stubensandstein » et les marnes à *Zanclodon*, fera l'objet d'un second travail.

Le sous-étage inférieur ou Keuper inférieur gypsifère (« unterer Gypskeuper ») varie entre 70 et 180 m. d'épaisseur ; on peut y établir les subdivisions suivantes :

3. Couches à *Estheria laxitexta*, Sdb. (25-60 m.).
   c. Marnes gypseuses supérieures et couches à *Estheria* supérieures (8-19 m.).
   b. Couches à *Estheria* moyennes (20-40 m.).
   a. Couches à *Estheria* inférieures et bancs à *Corbula* (3-7 m.).
2. Couches à *Myophoria Raibliana* (40-120 m.).
   c. Marnes multicolores avec gypse et lits gréseux (25-95 m.).
   b. Banc de galène ou banc à *Myophoria Raibliana* (0-0,5 m.).
   a. Marnes multicolores avec gypse et lits gréseux (15-35 m.).
1. Couches à *Myophoria Goldfussi*, couches gypseuses de la base (8-12 m.).

Ces dernières couches reposent sur la dolomie-limite de la Lettenkohle, elles ont été réunies par quelques auteurs à cet étage à cause des fossiles qu'elles renferment (*Myophoria Goldfussi* Alb., *intermedia* Schaur., *transversa* Bornem., *Pecten Albertii* Goldf., *Gervillia lineata* Goldf. var., *Natica* cf. *cassiana* Wissm.). Elles sont constituées par des bancs compacts de gypse alternant avec des bancs de dolomie ; certains bancs sont remplis de moules internes de gastéropodes.

Le banc à *Myophoria Raibliana* présente un intérêt tout particulier. Il est constitué par une dolomie contenant des veines de galène, à laquelle viennent se joindre la malachite, l'azurite, la blende, la barytine, etc. Les fossiles de ce niveau ont été signalés déjà par Gümbel, Sandberger et Nies qui ont pu déterminer *Myophoria Raibliana* Boué et Desh. (= *Myoph. Kefersteini* Münst.), *Corbula Rosthorni* Boué et Desh., *Bairdia subcylindrica* Sdbg.

Les deux bivalves sont de la plus haute importance, car ils permettent de paralléliser la base des Marnes irisées de Franconie avec les couches de Raibl de la région alpine. Le banc de galène se présente avec une constance remarquable en Franconie, dans le Wurtemberg et dans la Thuringe.

Les bancs gréseux alternant avec les marnes multicolores que l'on rencontre au-dessous et au-dessus du banc à galène, contiennent en abondance des écailles et des dents de poissons. A mesure qu'on avance vers l'Est, c'est-à-dire vers l'ancien rivage de la mer du Keuper, ils augmentent considérablement en épaisseur au détriment des couches de gypse et de dolomie et paraissent même remplacer le banc de galène.

Les couches à *Estheria laxitexta* sont en général constituées par des marnes gris bleuâtre et gris foncé avec bancs dolomitiques. Plusieurs niveaux fossilifères méritent d'être signalés : le banc de grès dolomitique avec corbules, le banc de dolomie à dents d'*Acrodus*, avec nombreux débris de poissons étudiés par M. Winkler de Harlem, un second banc de dolomie ou de grès dolomitique également riche en dents et en écailles de poissons. Les bancs dolomitiques de la partie supérieure ne contiennent guère de fossiles, en revanche les marnes feuilletées qui terminent la série contiennent encore, en certains points, en grande abondance, *Estheria laxitexta*. Elles passent insensiblement au « Schilfsandstein ».

Le sous-étage moyen des Marnes irisées comprend d'après M. Thürach les subdivisions suivantes :

5. Couches de Lehrberg et couches de gypse de montagne (20-35 m).
   b. Couche de Lehrberg (3-5 m).
   a. « Bergypsschichten » (15-30 m).
4. « Schilfsandstein » (0-35 m).

Le dépôt du « Schilfsandstein » (grès à roseaux) correspond à une période de retrait de la mer pendant laquelle le Sud de l'Allemagne était occupé par des marais côtiers, traversés et alimentés par des cours d'eau torrentiels dont l'origine doit être cherchée dans le massif de la Bohême et dans la presqu'île qui s'avançait de ce massif vers le S. O. sur l'emplacement de la plaine actuelle du Danube. Les cours d'eau de cette époque ont profondément raviné les couches à *Estheria* qui formaient la surface du sol émergé. L'auteur distingue en Franconie deux faciès du Schilfsandstein, le faciès torrentiel et le faciès de dépôt normal ; une carte indique leur extension respective et montre les allures du fleuve, qui s'étendait sans doute sous forme de delta sur l'emplacement actuel de la Franconie.

Le grès à faciès torrentiel est caractérisé par sa puissance très variable, qui se trouve être en raison inverse de celle des couches à *Estheria laxitexta*, dont les bancs supérieurs sont enlevés par l'érosion et dans lesquelles le fleuve s'est creusé un lit à rives quelquefois très abruptes. Les dépôts torrentiels du Schilfsandstein sont caractérisés par la présence de troncs silicifiés (*Araucaryoxylon keuperianus*) très abondants, les dépôts réguliers contiennent par contre, en grand nombre, des empreintes végétales et même, par places, des lits charbonneux.

La base de la subdivision suivante est formée par des marnes d'un rouge intense, brun ou violacé, d'une constance remarquable,

quel que soit le faciès des grès sous-jacents, auxquels elles passent d'ailleurs insensiblement. Elles supportent des couches marneuses avec nodules de gypse et intercalations de bancs gréseux dont les grès contiennent aux environs de Wohlau, de Pressath et de Freihung des couches riches en cérusite et en galène, atteignant dans cette dernière localité jusqu'à 20 m. d'épaisseur. Au-dessus de ces grès plombifères on retrouve des gypses, des marnes rouges et des bancs dolomitiques.

Les couches de Lehrberg, qui terminent la série des Marnes irisées moyennes, sont constituées par trois bancs de calcaire dolomitique (« Steinmergel ») associés à des marnes feuilletées gris-bleuâtre et rouge-brun. Les deux bancs inférieurs contiennent en abondance *Trigonodus keuperinus* Berg. et *Turritella Theodorii* Berg.; le banc supérieur a fourni près de Sugenheim *Avicula gansingensis* Alb. et des gastéropodes spécifiquement indéterminables, mais identiques à ceux des calcaires de Gansingen en Argovie qui doivent être parallélisés avec les couches de Lehrberg. Quand on s'approche des anciens rivages, les bancs de calcaire dolomitique se terminent en biseau, les marnes deviennent de plus en plus sableuses et passent peu à peu à de véritables grès à gros grains (environs de Culmbach).

France. — Le Trias de l'Allier a été étudié par M. de Launay (602) à la suite de son travail sur le terrain permien du département. Dans le bassin de Bourbon-l'Archambault on peut y établir deux divisions: les grès de Tronçais et l'étage du plâtre. La division inférieure comprend des grès argileux bariolés, par grandes masses, sans stratification nette avec bariolures irrégulières jaune orangé et violet lie de vin. En certains points on y observe des bancs très continus de silex jaune ou noir qui atteignent quelquefois une grande épaisseur. Ces grès se présentent dans le bassin de Bourbon en légère discordance sur les grès rouges permiens et reposent transgressivement à l'Ouest, tantôt sur le Houiller ou le Permien, tantôt sur les micaschistes. Vers le Nord, dans le bassin de Decize, par contre, cette discordance paraît faire absolument défaut, la base du Trias y est représentée par des grès et argiles bariolés, au milieu desquels se trouve un banc de calcaire dolomitique à géodes siliceuses dit Banc des Ponteaux.

L'étage du plâtre comprend des marnes irisées avec bancs de grès micacés divisés en tables minces. Il renferme plusieurs niveaux de gypse en bancs remarquablement réguliers, alternant avec des argiles grises. Vers l'Ouest l'étage à plâtre est très réduit et se confond de plus en plus avec les grès sous-jacents. Cet ensemble contient en plusieurs points des bancs de meulière avec gîtes de manganèse (Saint-Christophe), de plomb (La Châtre). Peu au delà de La Châtre, le Trias se termine à son tour en biseau, et c'est l'Infralias qui vient border directement le micaschiste. Le Rhétien de l'Allier est encore très analogue à la série des grès et des argiles colorés que l'on rencontre depuis le Houiller, mais immédiatement au-dessus de cet étage commence dans la

région la série des terrains calcaires qui prédominent jusqu'à la fin du Crétacé.

Dans le bassin de Decize l'étage à plâtre se présente avec les mêmes caractères que dans le bassin de Bourbon, mais en certains points les grès fossiles sont criblés d'écailles de poissons. Le Rhétien est développé à l'état de sablon, d'argilolithe ou de grès arkosique.

A l'occasion de cette communication, M. de Grossouvre fait remarquer qu'on a contesté l'existence des étages inférieurs du Trias sur le versant Nord du Plateau central en s'appuyant sur l'absence des calcaires du Muschelkalk. On en a conclu que le Trias était ici incomplètement représenté, mais rien ne s'oppose à ce que l'on considère les grès bariolés et l'étage du plâtre comme le résultat d'une sédimentation ininterrompue dans des lagunes et des estuaires qui ont pu persister pendant toute la période triasique comme pendant toute la durée des périodes houillère et permienne.

Le même auteur (524) fait ressortir l'analogie entre les conditions dans lesquelles se sont déposées les assises triasiques de la bordure septentrionale du Plateau central et celles qui ont présidé au dépôt du terrain sidérolithique de la même région. De même que les calcaires jurassiques sont métamorphisés au contact du Sidérolithique, de même on voit les roches primitives altérées et métamorphisées au contact du Trias : elles sont notamment rubéfiées et kaolinisées sur une grande épaisseur, et l'aspect particulier qu'elles prennent permet de prévoir le voisinage d'affleurements triasiques. M. de Grossouvre en conclut que les eaux dans lesquelles se déposait le Trias étaient douées d'une activité chimique particulière, qu'il attribue à l'épanchement de sources minérales chargées de silice, d'oxyde de fer, etc.

Le Trias supérieur paraît être seul représenté dans le Nord-Est des Basses-Alpes, aux environs de Saint-Geniez, de Nibles et du Caire, d'après M. Kilian (641 *bis*) ; il est principalement constitué par des argiles bariolées associées à des cargneules, à des dolomies et à des gypses. Au S. O. d'Entraix, on rencontre en outre des grès feldspathiques blancs, quartzeux, de nature rugueuse, contenant parfois de gros galets de quartz.

Quant aux argilolithes et aux grès micacés avec conglomérats que M. Kilian signale près d'Esparron et au Caire, nous croyons que ce sont plutôt des dépôts tertiaires. (v. Comptes-rendus Ac. Sc. 18 mars 1889).

Dans une note sur la constitution géologique des Pyrénées, M. Stuart-Menteath (IV, 391) s'élève contre l'opinion de M. Jacquot (v. Ann. III, p. 220) d'après laquelle certains calcaires associés à des dolomies représenteraient dans les Pyrénées le Muschelkalk. Pour l'auteur anglais ces calcaires appartiennent dans la majorité des cas au système crétacé ; il « pense que tous les exemples de Muschelkalk cités jusqu'à ce jour sont des cas strati-

graphiques et lithologiques obscurs; toutes les coupes claires montrent l'absence de ce terrain ».

M. Jacquot (610) est amené par les attaques de M. Stuart-Menteath à consacrer une nouvelle note, bien plus détaillée que la première, au gisement et à la composition du système triasique dans la région pyrénéenne. Il montre que sur de nombreux points de cette région, et assez souvent à de grandes altitudes, le Trias est représenté par ses trois termes : Grès bigarré, Muschelkalk, Marnes irisées. Dans quelques cas il a pu établir que, reposant sur les grès et les poudingues permiens et recouvert par le Lias, ce système se trouvait bien à sa place normale. Dans la plaine étendue sur le revers septentrional de la chaîne, il conserve bien ses caractères.

L'objection à l'assimilation du Trias de la région pyrénéenne au type lorrain, fondée sur l'absence de fossiles, ne porte en réalité que sur le Muschelkalk. Mais outre que cet étage est, en bien des régions, assez pauvre en fossiles et justifie mal son nom, il est probable que l'absence de fossiles dans le Muschelkalk des Pyrénées n'est pas absolue et que des recherches assidues permettront de combler cette lacune. Ainsi, dans un des échantillons provenant des affleurements du Muschelkalk d'Elissetcheborda près de Saint-Jean-Pied-de-Port, on trouve des traces très apparentes, mais indéterminables, de corps organisés.

Ni la note de M. Jacquot, ni celle de M. Stuart-Menteath ne sont malheureusement accompagnées de coupes graphiques, ce qui rend leur lecture assez difficile.

Espagne. — Le seul représentant de la série secondaire dans la province de Huelva, étudiée par M. Gonzalo y Tarin (1914) dans sa description physique et géologique de cette province, est fourni par un lambeau de calcaires dolomitiques et d'argiles marneuses qui passe de la province portugaise d'Algarve sur le territoire espagnol, aux environs d'Ayamonte. M. Gonzalo y Tarin considère ces couches comme triasiques, se basant surtout sur leur caractère pétrographique, car il n'a pu y rencontrer de fossiles. Dans l'Algarve M. Choffat a été plus heureux, les débris organiques qu'il a trouvés dans les dolomies intercalées aux grès de Silves lui permettent d'attribuer ce système à l'Infralias (V. Ann. IV, p. 203) ; il est probable que les dolomies d'Ayamonte devront subir le même sort.

Sardaigne. — En 1881, M. A. Bornemann décrivait des environs de Narocci, dans la province d'Iglesias, une série de sédiments reposant en discordance sur les schistes anciens et composée d'un conglomérat rouge, passant à un grès à grain fin de même couleur, recouvert par des calcaires à empreintes vermiformes rappelant celles que l'on a décrites en Allemagne sous le nom de *Rhizocorallium jenense*. Les grès sont attribués par l'auteur au Grès bigarré supérieur, les calcaires au Muschelkalk inférieur.

M. Zoppi (1825), dans sa description géologique et minéra-

logique de l'Iglesiente, reproduit la note de M. Bornemann sur le Trias de Narocci et décrit un second gisement, situé plus au Sud, près de Fontanamare. Là aussi les conglomérats de la base reposent en discordance sur les schistes siluriens, ils atteignent 20 à 30 m. d'épaisseur et sont surmontés par des calcaires fissiles, des calcaires gris compacts et des calcaires blanchâtres à *Rhizocorallium*. On n'y a jamais rencontré de fossiles.

Grande-Bretagne. — Dans son étude sur le district salifère du comté de Durham, M. E. Wilson (943) consacre un paragraphe des plus intéressants aux dépôts triasiques de cette région. Voici la succession qu'on observe de bas en haut, à partir des couches carbonifères :

1° Sables jaunes;
2° Argiles feuilletées avec débris de poissons;
3° Calcaire magnésien;
4° Grès argileux rouges, marnes à bancs lenticulaires d'anhydrite, de gypse, de sel gemme et calcaires fétides à la base;
5° Grès rouges et argiles;
6° Grès rouges;
7° Argiles rouges et vertes avec gypse supportant les couches à *Avicula contorta*.

Trois opinions différentes sur l'âge de ces différents dépôts se trouvent en regard. Sir Andrew Ramsay attribue la couche principale de sel gemme au Keuper et considère les dépôts inférieurs de sel gemme, d'argiles, de calcaire et de gypse comme appartenant à la série permienne. M. Horace Woodward s'est rangé à cette manière de voir dans sa Géologie de l'Angleterre. MM. Lebour et De Rance attribuent toutes les couches de sel gemme et les roches qui leur sont associées au Permien et font des grès n° 5 du Grès bigarré, les couches 6 et 7 seraient seules du Keuper. M. Wilson, par contre, range tous les dépôts de sel gemme du comté de Durham dans le Keuper, leur attribuant par conséquent à peu près le même âge qu'aux formations salifères du Cheshire, du Worcestershire et du Nord de l'Irlande. L'auteur fait ressortir leur ressemblance pétrographique avec les « Waterstones » et les « Red Marls » d'autres régions. Ce ne sont pas les calcaires du n° 4 qui représentent le Permien supérieur, mais bien les calcaires magnésiens n° 3 séparés des couches sus-jacentes par une discordance. Cette grande discordance entre ces deux dépôts s'explique par l'absence du Grès bigarré, qui déjà se présente dans les Midland counties avec une épaisseur bien moindre que celle qu'on est habitué à lui voir dans le Sud de l'Angleterre. D'ailleurs M. Wilson avait fait ressortir précédemment qu'il existe également une discordance marquée entre le Grès bigarré et le Keuper. Les dépôts salifères du Durham doivent donc être considérés comme entièrement keupériens. On ne connaît pas en Angleterre, au dire de M. Wilson, la moindre trace de sel gemme permien.

Un tableau indiquant les variations d'épaisseur des différents niveaux triasiques dans divers sondages est joint au travail de

M. Wilson. Le banc exploité de sel gemme atteint jusqu'à 100 pieds anglais de puissance.

M. Ussher publie quelques nouvelles observations sur les roches triasiques du Somerset occidental. Le Trias inférieur est constitué par des brèches, des conglomérats bréchoïdes et des sables. Des marnes avec intercalations locales de grès à leur base représentent le Trias moyen. L'auteur attribue au Keuper des marnes, des grès et une série très variable de poudingues et de brèches. Les grès sont très calcaires au Sud de Crowcombe. Les sédiments grossiers acquièrent un grand développement aux dépens des grès à l'Ouest de Williton, ils forment des lambeaux isolés reposant sur les marnes du Trias moyen. En certains points les couches qui forment la base du Keuper présentent une grande analogie avec les brèches du Trias inférieur, qui ont dû se déposer dans des conditions analogues. Il est probable pour l'auteur que dans la vallée de Porlock, ces couches de la base sont des dépôts transgressifs et qu'ils sont par conséquent d'âge plus récent que le Keuper inférieur du Sud de Williton.

SYSTÈME JURASSIQUE

PAR E. HAUG ET W. KILIAN.

INTRODUCTION

Indépendamment des études originales qui font connaître des faits et des observations nouvelles, à côté des innombrables détails que viennent chaque jour apporter les chercheurs, il est un ordre de travaux dont l'utilité ne saurait être méconnue et qui s'impose à la science au moins autant que l'accumulation pure et simple des documents. Nous voulons parler de ces aperçus clairs et lumineux qui relient entre eux les résultats partiels obtenus par les efforts individuels, mettent en évidence les progrès généraux qu'ils ont fait faire à la science, et fournissent, à une époque donnée, en quelque sorte le bilan de nos connaissances. Il découle généralement de ces récapitulations, entreprises le plus souvent par des esprits éminents, une série de considérations que n'aurait que difficilement suggérées chacun des travaux dont elles résument, pour ainsi dire, l'essence, et il arrive ainsi qu'elles deviennent le point de départ de nouvelles et utiles recherches, ouvrant aux travailleurs des voies fécondes et jusque-là négligées.

C'est ainsi que M. Suess vient de condenser, dans un chapitre magistral de son *Antlitz der Erde* (220), les notions que nous a données, sur l'histoire des mers jurassiques et crétacées, l'étude si approfondie dont les dépôts secondaires ont été l'objet depuis une trentaine d'années.

L'analyse des belles pages que le savant viennois a consacrées aux mers secondaires, nous fournira cette année le cadre de notre *Revue*, c'est par elle, par conséquent, que nous débuterons. On verra plus bas (*) à quelles intéressantes conclusions cette étude a amené l'auteur, et comment la distribution géographique des sédiments marins de l'ère secondaire, met en évidence les profondes modifications qui se sont manifestées, dans la répartition des océans, vers le milieu des temps mésozoiques.

RHÉTIEN ET LIAS

M. Suess nous montre d'abord les sédiments littoraux du Rhétien s'étendant bien au-delà de l'aire occupée par les dépôts triasiques

(*) Voir à la fin de l'article Crétacé.

et préludant ainsi à une période d'extension océanique, ou ***phase positive*** dont nous allons pouvoir suivre les progrès intermittents mais sûrs jusqu'à la fin des temps jurassiques.

La faune vraiment pélagique, à céphalopodes, du Rhétien ne nous est pas connue; ce n'est que dans les assises tout à fait supérieures du système que se rencontrent dans les Alpes quelques ammonites (*Choristoceras*); toutes les formations rhétiennes étudiées jusqu'à ce jour ont un caractère littoral plus ou moins prononcé. Le rivage océanique qui, pendant la période triasique, coïncidait à peu près avec la limite des Alpes centrales, se déplace vers le Nord à l'époque rhétienne et atteint ainsi le Nord-Est de l'Écosse, l'Irlande et la Scanie.

Ce mouvement d'extension a été lent; il ne s'est pas produit sans de nombreuses oscillations dont le « *Plattenkalk* » des Alpes nous révèle encore les traces.

Du Vorarlberg jusque près de Vienne, à l'extrémité des Alpes orientales, s'étend une zone constituée par une puissante (1000 ^{m}) série de calcaires en dalles (Plattenkalk, Dachsteinkalk), connus depuis longtemps et riches en foraminifères et en ***Megalodon.*** M. Suess rappelle que les lits fossilifères les plus inférieurs qui soient intercalés dans les calcaires et les dolomies rhétiennes, ont révélé — non pas une faune pélagique comme on aurait pu s'y attendre — mais un ensemble de coquilles à cachet éminemment littoral. De plus, certains bancs sont exclusivement formés de polypiers (*Lithodendron*) qui paraissent bien en place. On y observe des *brèches*, des lits rouges analogues à ceux qui se produisent à l'air libre à la surface des parties émergées des récifs coralligènes actuels. Outre que certains bancs de ce Plattenkalk semblent porter les traces d'une émersion temporaire, l'examen des couches marneuses (*Zwischenmittel*) qui les séparent, paraît confirmer la supposition d'un régime d'abord côtier, puis devenant de plus en plus marin à mesure qu'on s'élève dans la série. Des intercalations de lignites, de marnes bitumineuses, des restes de plantes, (*Araucarites*) et de poissons (Ganoides, *Gyrolepis*, *Acrodus*, *Saurichtys*) formant des Bone-beds répétés parfois quatre ou cinq fois (comme à la Waldegger Mühle) indiquent que le rivage n'était pas éloigné et témoignent d'une lutte entre l'élément marin et le faciès littoral.

A cette progression des eaux rhétiennes vers le Nord est intimement liée la distribution et la superposition des faciès bathymétriques. C'est ainsi que dans le massif de l'Osterhorn, on voit se succéder de bas en haut :

1° Faciès souabe, caractérisé par des Bone-beds, des couches à *Mytilus*, à *Taeniodon*, à *Avicula contorta* et par l'absence de brachiopodes. C'est le développement côtier par excellence ; il s'étend bien en dehors des Alpes et représente la forme dominante du Rhétien dans le Nord. Dans les Alpes, il ne se trouve qu'à la base de l'étage; en Angleterre et en Écosse il s'installe pendant que se forment au Sud les couches de Kœssen.

2° Faciès des Karpathes à *Avicula contorta, Terebratula gregarea*,

Ostrea Haidingeri. Moins répandu que le précédent, il ne dépasse guère les régions alpine et méditerranéenne. Représenté d'une façon typique à Meillerie, sur les bords du Léman, il se montre un peu dans le Jura, se retrouve dans l'Apennin, en Corse, etc.

3° Faciès de Kœssen, remarquable par ses nombreux brachiopodes (*Spirigera oxycolpos*, etc.), développé dans les Alpes orientales et dans une partie des Karpathes.

4° Faciès de Saltzbourg, avec quelques céphalopodes (*Choristoceras Marshi*), *Avicula speciosa*, n'existe que dans les Alpes du N.-E. et est encore peu étudié.

Nous assistons ici à un phénomène analogue à celui qui s'est manifesté aux époques carbonifère et permienne : débordant d'un bassin profond (qui alors était la mer à Fusulines), les flots couvrent une partie de l'Europe et n'y forment que des dépôts littoraux ou saumâtres.

Le faciès à *Megalodon* n'existe guère en dehors de ce que M. Neumayr a appelé « das centrale Mittelmeer », et de ses dépendances, c'est-à-dire cette sorte de bande pélagique qui comprenait les régions méditerranéo-alpines et les grandes chaînes de l'Asie centrale. On l'a signalé dans l'Himalaya, l'Hindu-Kush. Cependant Payer a rapporté du Groënland un fossile de l'étage rhétien.

En même temps, la transgression s'étend au pourtour des îlots anciens, tels que le plateau central de la France : les sédiments infraliasiques se déposent sur le bord cristallin de ce massif dans l'Ardèche, le Gard, la Lozère, la Corrèze, la Dordogne, la Nièvre, la Côte-d'Or et dans Saône-et-Loire, phénomène qui a conduit jadis M. Hébert à admettre un affaissement du massif central de notre pays, et qui peut, comme le montre M. Suess, s'expliquer tout naturellement par la seule « phase positive » qui a du reste laissé des traces à la même époque dans toute l'Europe et s'est manifestée partout par une lente et générale transgression des dépôts rhétiens sur leur *substratum*.

Le Rhétien paraît être représenté par des dépôts terrestres *à végétaux* en Pologne, en Sibérie, dans le Turkestan, en Chine, au Tonkin, en Australie, dans le Sud de l'Afrique, dans l'Inde, dans la Nouvelle-Zélande, dans la République Argentine et dans l'Est des Etats-Unis. Tout récemment encore, MM. Rolker et Legget ont recueilli dans le Honduras, dans des argiles très métamorphisées reposant sur des calcaires à faune carbonifère, des empreintes végétales d'après lesquelles M. Newberry (3491) a reconnu l'existence d'une flore rhétienne analogue à celle des couches à charbon du Yaki, dans le Mexique.

Le mouvement oscillatoire et progressif « *positif* » de l'extension océanique qui, à l'époque rhétienne, avait eu pour résultat l'envahissement par les eaux d'une grande partie de l'Europe moyenne, se continue pendant le Lias et atteint son maximum au milieu de cette période.

Après la transgression rhétienne, nous assistons à la *transgression liasique*, qui est loin cependant, ainsi que l'a fait voir

M. Neumayr, de s'étendre aussi avant que le fera la transgression du Jurassique moyen

La mer liasique dépasse au Nord les limites des eaux rhétiennes, elle avance dans le Nord de l'Ecosse où subsistent, d'après Judd, des lambeaux liasiques aujourd'hui isolés, elle atteint l'Allemagne du Nord où le Lias existe à Cammin sous les dépôts quaternaires; elle pénètre jusqu'auprès de Ratisbonne sans toutefois arriver à la lisière du massif de la Bohême. Cependant les eaux laissent émergés une série d'îlots anciens comme les environs de Londres, où la série débute seulement avec le Bathonien, l'ilot de Marquise dans le Boulonnais, le massif de la Bohême, les environs de Cracovie, la Russie.....

Des traces d'érosions, des intercalations détritiques et riches en débris de végétaux constatées dans le Nord de l'Angleterre et de l'Ecosse, des lacunes locales comme celles qu'a signalées M. Deslongchamps en Normandie, et celles qui existent en dessous des assises marines du Sinémurien supérieur (et du Liasien inférieur) dans le Nord-Est de l'Ecosse, où la base du Lias est formée par des dépôts à végétaux (Sutherland) ainsi qu'en Scanie, mettent bien en évidence le caractère intermittent de ce mouvement. Ainsi qu'une marée montante, les flots reculent par moments pour avancer de plus belle et s'étendre au delà des limites précédemment atteintes.

W. K.

Scandinavie.

M. Lundgren a rendu service à tous ceux de nos confrères qu'intéresse la géologie de la Suède en publiant une description brève et succincte des dépôts mésozoïques de ce pays (1138).

Les assises secondaires antérieures au Crétacé y sont constituées comme suit :

I. Le groupe de Kagerö, composé de grès et d'argiles rouges et vertes, parfois de véritables conglomérats, avec calcaires subordonnés, est rattaché au Trias par l'auteur; ces dépôts sont parfois salifères ; on n'y a trouvé que des restes organisés indéterminables. M. Lundgren en donne, en suédois, une description détaillée.

II. C'est sous la dénomination de « *Formation lignitifère* » que l'auteur a groupé les représentants du Rhétien et du Lias.

Ce système riche en combustible exploité dès le XVIe siècle comprend :

1° Le groupe de Höganäs ou formation lignitifère proprement dite.
2° Les grès de Hör.
3° Le groupe de Kurremölla.

1° Le *groupe de Höganäs* présente, outre de nombreux bancs charbonneux, des grès et des conglomérats micacés, kaoliniques, rougeâtres ou bruns, renfermant des minéraux divers (Zircon, Rutile, Tourmaline, Magnétite, etc.), des argiles parfois schisteuses, bitumineuses et charbonneuses. Ainsi que le fait voir le tableau ci-joint, c'est dans ces couches qu'est contenue la remar-

quable flore rhétienne signalée jadis par Nilsson. La faune comprend 76 espèces, pour la plupart marines. Les végétaux terrestres, les insectes et les mollusques d'eau douce occupent la partie inférieure de la série. Le passage de la formation fluvio-lacustre de la base aux couches marines du sommet est insensible et indique des variations graduelles du niveau de la mer, qui ont donné lieu à une alternance de couches à végétaux et de bancs à fossiles marins.

2° Les *Grès de Hör*, accompagnés de conglomérats gneissiques, sont feldspathiques, quartzeux et renferment quelques lits de charbon; on les emploie comme pierre de taille. Ils contiennent une flore assez riche (*Gutbiera angustiloba, Clathropteris platyphylla, Dictyophyllum Nilssoni, Angiopteridium hoerense, Schizoneura hoerensis, Sagenopteris rhoifolia, Nilssonia brevis, Podozamites lanceolatum, Spiranqium*); on y a rencontré en outre *Cardinia Follini*, *Ostrea Nathorsti* et d'autres espèces qui permettent de considérer ces grès de Hör comme un faciès latéral de la partie supérieure (couches à *Cardinia*) du groupe de Höganäs.

3° Les *couches de Kurremölla* dans le Sud-Est de la Scanie, sont également gréseuses et contiennent aussi des argiles et du charbon; outre de mauvais restes de végétaux, elles ont fourni une faune de 64 espèces, étudiée spécialement par M. Moberg (1141) et constituée par un mélange d'espèces sinémuriennes (*Ostrea arcuata, Avicula inæquivalvis, Tancredia securiformis*) et liasiennes (*Ægoceras Jamesoni*).

III. Enfin à Andö, dans le Nord de la Norwège, existent des couches lignitifères à végétaux (*Scleropteridium Dahllianum*, Heer, *Equisetum*, *Phoenicopsis latior*, *Pinus Nordenskiöldi*, *Brachyphyllum boreale*) et mollusques marins (*Ammonites, Bel. Blainvillei, B. breviformis, Ostrea dilatata*, *Pecten disciformis, Astarte excavata.*)

Le détail de ces diverses assises est résumé ci-contre (de bas en haut):

Synchronisme	RHÉTIEN		
Rhétien inférieur (Alda Rhät)	Zone à *Dictyophyllum* (*) *exile*, Nath., *Anomozamites gracilis*, Nath., *Palissya Sternbergi*, Nilss., *Stachyotaxus septentrionalis*, Ag. Zone à *Camptopteris spiralis*, Nath., *Cyparissidium Nilssonianum*, Nath., *Baiera paucipartita*, Nath. Zone à *Lepidopteris Ottonis*, Gœpp. Zone à *Equisetum gracile*, Nath., *Podozamites lanceolatus*, Lindl. Zone à *Thaumatopteris Schenki*, Nath., *Czekanowskia rigida*, Heer.		GROUPE D'HÖGANAS
Rhétien proment dit	Bancs à *Pullastra*	Couche à *Pullastra elongata* inférieure; *Protocardia Ewaldi*, *P. præcursor*. Couche supérieure à *Pullastra elongata*, Moore, *Ostrea Hisingeri*, Nilss.	
Rhétien supérieur (Yngre Rhät)	Zone à *Equisetum Münsteri*, Sternb. et *Schizoneura Hôrensis*, His. Zone à *Nilssonia polymorpha*, Schenk., *Dictyophyllum Nilssoni*, Brgt., *Gutbiera angustiloba*, Presl., *Sagenopteris rhoifolia*, Presl., *Podozamites distans*, Presl.		

(*) Indication manuscrite de l'auteur.

Lias inférieur	1. Zone à *Ægoc. planorbis* 2. Zone à *Ægoc. angulatum*	Lias à Cardinies	Bancs à *Mytilus*. — *Modiola Hoffmanni* (= *M. glabrata*, Dunck.), *Ostrea Hisingeri* (= *O. sublamelloso*, Dunck.), *Gervillia scanica*. Bancs à Cardinies. — *Cardinia Follini, Gulbiera angustiloba*, Presl., *Sagenopteris rhoifolia*, Prest. Couche à *Cyclas Nathorsti, Spirangium*, Insectes, etc. Bancs à Hultres avec *Ostrea Hisingeri, Gervillia scanica*. Banc à Avicules avec *Avicula inæquivalvis, Tancredia securiformis, Tancr. arenacea*, Nilss.	Grès de Hör.	Groupe d'Höganäs
	3. Zone de l'*Ariet. Bucklandi* (Lias à Arietites, Calcaire à Gryphées).		Bancs à Ammonites avec *Arietites Sauzeanus*, d'Orb., *A. Scipionianus, A. Bucklandi, A. bisulcatus, Ostrea arcuata, Avicula inæquivalvis, Pecten janiformis*.		
	4. Zone à *Amaltheus oxynotus*				Groupe de Kurremölla
Lias moyen	1. Zone à *Ægoceras Jamesoni*		Groupe de Kurremölla avec *Ægoceras Jamesoni, Avicula inæquivalvis, Tancredia securiformis, Tancr. Johnstrupi, Limaea acuticostata*.		
	2. Zone à *Amaltheus margaritatus*				

Ce tableau représente la constitution du Jurassique inférieur dans la région de Höganäs, sauf pour le Lias moyen qui est développé dans les environ de Kurremölla.

L'Infralias à Cardinies (Zones à *Æg. planorbis* et *angulatus*) est essentiellement gréseux dans le voisinage de Hör (Grès de Hör).

Il est superflu d'attirer l'attention sur la nature essentiellement littorale de toute cette série; la profusion des végétaux indique suffisamment le voisinage de la terre et l'on se trouve manifestement en présence des sédiments laissés sur son bord septentrional par la mer liasique dont on peut suivre ici, mieux qu'ailleurs, les nombreuses oscillations.

Nous devons, en outre, à M. B. Lundgren une liste très complète des fossiles animaux mésozoïques de Suède (3042). Dans le premier tableau, consacré au Rhétien et au Lias, les espèces sont énumérées par ordre zoologique; elles sont accompagnées de l'indication de l'étage (Rhétien ou Lias; la limite entre ces deux divisions est prise au-dessous du banc à *Mytilus Hoffmanni*) où elles ont été recueillies et de leur distribution géographique. Pour le Rhétien, tous les fossiles énumérés proviennent des districts d'Helsingborg et de Höganäs, les localités fossilifères du Lias sont les environs de Kurremölla dans le Sud-Est de la Scanie, dont M. Moberg publie une description détaillée, les districts de Helsingborg et de Höganäs dans le N.-O. de la même province; les grès de Hör ont aussi fourni beaucoup d'espèces.

La liste comprend : 1 espèce de foraminifère, le *Marginulina recta*, d'Orb. du Lias, 3 crinoïdes (*Pentacrines*) du Lias, 2 serpules, 4 brachiopodes (Lias), 99 espèces de pélécypodes (Rhétien et Lias), 13 gastéropodes (Lias), 13 céphalopodes (Lias), 7 coléoptères (Rhétien et Lias), 9 poissons (Rhétien et Lias) et 1 *Termatosaurus* du Lias. — Total 24 formes du Rhétien et 129 du Lias.

Nous relevons dans cette longue série de noms, comme les plus significatifs :

RHÉTIEN.

Ostrea Hisingeri Nils.
Gervillia Angelini Lgn.
Modiola minuta Goldf.
Protocardia præcursor Schlœnb.
Pullastra elongata Moore.
Mesodesma Germari Dunk.
Pleuromya aquarum Lgn.
Myacites elongatus Lgn.
Insectes.
Semionotus Nilssoni Ag.
Gyrolepis Alberti Ag.

LIAS.

Ostrea arcuata.
Plicatula spinosa.
Lima pectinoides Sow.
Pecten æquivalvis Sow.
Avicula anserina Mbg.
Perna sublamellosa Lgn.
Leda subovalis Goldf.
Macrodon pullus Terq.
Cardinia Follini Lgn.
Tancredia securiformis Dunk.
Pleuromya striatula Ag.
Turbo solarium Piette.
Ammonites bisulcatus Brug.
— *Bucklandi* Sow.
— *Jamesoni* Sow.
— *Sauzeanus* Sow.
— *Scipionianus* d'Orb.

Le nombre considérable des pélécypodes parmi les éléments de ces faunes, comme aussi celui des insectes et des végétaux (ces derniers ne figurent pas dans les tableaux de M. Lundgren) montrent bien le caractère éminemment littoral des dépôts infraliasiques et liasiques de la Suède.

Le Lias du Sud-Est de la Scanie, étudié par M. Moberg (1141) (*) au point de vue paléontologique, dans un mémoire de 86 p. in-4, accompagné de 3 planches et d'une carte, contient, outre une flore qui sera probablement décrite par M. Nathorst, environ 70 espèces dont 25 sont nouvelles.

1 Foraminifère : *Marginulina* (*Cristellaria*) *recta* d'Orb.
4 Crinoides,
2 Radioles d'Echinides,
2 Serpules,
1 Empreinte d'Annélide,
42 Pélécypodes,
1 Scaphopode,
10 Gastéropodes,
1 Ammonite,
2 Bélemnites,
des restes de Poissons.

La majeure partie de cette faune (59 espèces) a été trouvée dans les environs de Kurremölla (au N. d'Yslad). On rencontre là un mélange d'espèces des zones à *Am. Bucklandi*, *Am. ziphus, Am. Jamesoni.* Quoiqu'il y ait un nombre considérable de formes du Lias inférieur, les éléments les plus caractéristiques appartiennent au Lias moyen. En raison de l'abondance de *Cardium multicostatum* Phill., M. Moberg propose pour le Lias du Sud-Est de la Suède, la dénomination de « *Couches à Cardium* » caractérisées en outre par *Am. Jamesoni* Sow., *Trochus lævis* Schl. *Turbo solarium* Piette, *Pecten æquivalvis*, *Lima acuticosta* Münst.

(*) Résumé extrait du Bull. Soc. belge Géol., Hydr., etc.

Un tableau synoptique de l'Infralias et du Lias de Scanie termine cet intéressant mémoire. W. K.

Province de l'Europe centrale.

On doit à M. Brodie (1039) deux coupes du Rhétien du comté de Warwick.

Le Rhétien du bassin de Herford en Westphalie est composé, d'après M. Heinr. Monke (1479), d'alternances de bancs de grès ocreux et de marnes gris-verdâtre présentant à deux niveaux différents un bone-bed avec *Hybodus minor* Ag. En d'autres points il est représenté par des argiles schisteuses, avec débris végétaux et moules internes de *Protocardia Ewaldi* Born.

Aux environs de Dörnten près Goslar, le Rhétien présente, d'après M. Denckmann (v. Ann. IV, 1191), des grès siliceux alternant avec des argiles gris-bleu et recouverts par des marnes bariolées qui passent insensiblement aux argiles de la zone à *Amm. planorbis*.

Dans les environs de Sierck, de Bouzonville, de Boulay, dans la Lorraine annexée (1361), le Rhétien est toujours constitué à la base par des grès friables blanc-jaunâtre, avec délits d'argiles schisteuses et intercalations de bancs de conglomérats à cailloux de quartz noir ou blanc. A Kedange les grès sont très fossilifères, on y a trouvé entre autres *Avicula contorta* Portl., *Myophoria Emmrichi* Winkl., *Cylindrites fragilis* Dunk. Les grès sont constamment surmontés par des argiles rouges feuilletées, plastiques, de 5 à 7^m d'épaisseur, supportant les calcaires bleus bitumineux à gryphées.

Le terrain jurassique de la Pologne a fait de la part de M. Siemiradzki l'objet d'un mémoire publié en polonais dans le Kosmos.

L'auteur fait mention dans ce mémoire du Rhétien à végétaux et *Unios* (1297).

Le Lias du bassin de Herford en Westphalie est à présent admirablement connu, grâce à la belle monographie qu'en a donnée M. Heinr. Monke (1479). Dans notre analyse nous laisserons de côté tout ce qui a plutôt un intérêt local, nous bornant à dégager les faits qui sont de nature à nous fournir des documents nouveaux sur la succession des différents niveaux liasiques et sur la répartition des espèces.

Au-dessus des couches rhétiennes l'on rencontre généralement des calcaires sableux alternant avec des marnes feuilletées; cet ensemble de dépôts contient en abondance l'*Ostrea sublamellosa* Dkr., à laquelle sont associés d'autres bivalves tels que *Lima pectinoides* Sow., *Modiola Hillana* Sow., *Unicardium cardioides* Bean. Vers le haut l'on trouve déjà une ammonite voisine de *Psiloceras Johnstoni* Sow.; cette espèce elle-même ne se rencontre qu'un peu plus haut dans des couches argileuses, dont elle caractérise la base, tandis que *Psiloceras planorbis* Sow. se trouve dans leur partie moyenne et *Agassiceras* (?) *Hagenowii* Dunk. au som-

met. Toute cette série, depuis le Rhétien, représente la zone à *Psiloceras planorbis*.

La zone à *Schlotheimia angulata* est constituée par des argiles schisteuses très uniformes avec géodes calcaires; on y trouve, outre *Schloth. angulata* et ses nombreuses variétés, *Pleurotomaria anglica* Sow., *Cerithium subturritella* d'Orb., *Goniomya heteropleura* Ag., *Pholadomya corrugata* Dkr. et Koch, *Cardinia Listeri* Sow., *Lima gigantea* Sow., *Gryphæa arcuata* Lam., etc.

Les études de M. Monke lui ont permis de distinguer dans les couches à *Arietites*, constituées encore par des argiles et des marnes, dans lesquelles viennent s'intercaler, il est vrai, des bancs de calcaires, les niveaux suivants :

e) couches à *Arietites Herfordensis;*
d) — — *Scipionianus;*
c) — — *geometricus;*
b) — — *rotiformis;*
a) — *Anomia striatula.*

Ces niveaux possèdent un certain nombre de fossiles en commun, notamment les lamellibranches caractéristiques du Lias inférieur, mais les céphalopodes sont cantonnés dans des horizons spéciaux, à l'exception de *Belemnites acutus* Mill., qui se rencontre dans toute la série, tandis que dans d'autres régions il apparaît un peu plus tard que les *Arietites Bucklandi*, *bisulcatus* et tout leur cortège, de même que *Arietites geometricus* Opp. (*semicostatus* Young a. Bd.), qui se trouve dans le bassin de Herford, au même niveau qu'*Arietites Bucklandi*. Les bancs les plus supérieurs des couches à *Arietites* et à *Gryphæa arcuata* contiennent les *Arietites Herfordensis* Monke, *Kridion* Hehl, *Agassiceras miserabile* Qu., *striaries* Qu., *Ægoceras capricornoides* Qu., *Birchii* Sow.; ils représentent la zone à *Arietites Turneri* de Wright.

Au-dessus des couches à *Arietites* l'on rencontre d'abord une série puissante d'argiles schisteuses brun foncé, remplies de rognons de limonite, qui forme aussi quelques minces lits continus; ce sont les couches à *Ægoceras planicosta*. Plus haut, viennent des marnes grises schisteuses contenant un banc de géodes calcaires avec *Arietites raricostatus*. Ces deux niveaux sont peu fossilifères.

Le Lias moyen est développé, surtout dans sa moitié inférieure, avec une richesse en espèces cantonnées dans des niveaux bien déterminés, qui ne trouve son égal que dans les dépôts de même âge en Souabe.

La succession des ammonites a été fort bien établie par M. Monke. Il distingue à la base les couches à *Amm. Jamesoni:* ce sont des argiles schisteuses brunâtres avec intercalations de bancs ferrugineux, passant dans le haut à des marno-calcaires bleus. Cet ensemble est caractérisé par l'abondance des bélemnites et de *Zeilleria numismalis;* mais *Dumortieria Jamesoni* ne se rencontre qu'à la partie supérieure. On peut y distinguer les horizons suivants :

c) couches à *Amm. Bronnii;*
b) couches à *Amm. caprarius;*
a) couches à *Amm. armatus.*

L'horizon inférieur présente un intérêt tout particulier, car on le retrouve en Souabe et en Angleterre, immédiatement au-dessus de la zone à *Amm. raricostatus.* On peut en faire, avec les géologues anglais, une véritable zone, dont Oppel avait bien reconnu l'existence, mais sans lui attacher l'importance qu'elle acquiert peu à peu, car il faisait débuter son Lias moyen par la zone à *Amm. Jamesoni* qui correspond à peu près aux horizons b et c de Westphalie. Le niveau à *Amm. caprarius* est excessivement riche en espèces; c'est là que l'on rencontre *Ægoceras latæcosta* Sow., *brevispina* Sow., *submuticum* Opp., *Polymorphites caprarius* Qu., *polymorphus* Qu., *hybrida* Opp., *Liparoceras alterum* Opp., *Agassiceras sphenonotum* Monke, *Oxynoticeras Loscombi* Sow., *Oppelii* Schlœnb., *lynx* d'Orb. Le niveau à *Amm. Bronni* renferme *Polymorphites polymorphus* Qu., *hybrida* Opp., *Dumortieria Bronni* Röm., *Jamesoni* Sow. La localité de Diebrock est célèbre par les beaux exemplaires pyriteux de l'*Amm. Bronni* qu'elle fournissait autrefois en quantité; aujoud'hui les couches dans lesquelles on les rencontrait sont recouvertes par des éboulis, mais les mêmes marnières fournissent maintenant de nombreux *Amm. caprarius*, provenant des couches inférieures.

Les argiles schisteuses à *Amm. Centaurus* de M. Monke, correspondent certainement à la zone à *Amm. ibex* d'Oppel; on y a trouvé cette espèce associée à *Cycloceras Maugenesti* d'Orb., *binotatum* Opp., *Liparoceras striatum* Rein., et à de nombreux bivalves tels que *Cardium rhomboidale* Monke, *Inoceramus gryphoides* Goldf., *Gresslya ovata* Röm., *Unicardium Janthe* d'Orb., *Modiola scalprum* Sow.

La zone à *Amm. Davœi* est représentée par des argiles schisteuses brunes dans lesquelles on rencontre surtout *Inoceramus ventricosus* Sow., *Lytoceras fimbriatum* Sow. et plus rarement *Ægoceras capricornu* Schloth., *curvicorne* Schlönb., cf. *maculatum* Young a. Bd.

La partie supérieure du Lias moyen est représentée par des argiles et des marnes feuilletées avec géodes de calcaire et de sphérosidérite, elles sont caractérisées à la base par *Amaltheus margaritatus*, au sommet par *Amaltheus spinatus. Inoceramus substriatus* Mstr. et *Gresslya Seebachi* Brauns sont à citer comme bivalves propres à ces deux zones, car la plupart des autres espèces se rencontraient déjà dans des couches plus anciennes. C'est ainsi que *Pentacrinus basaltiformis* Mill., *Rhynchonella furcillata* Theod., *Leda Visurgis* Brauns, *Belemnites paxillosus* Schloth., se rencontrent à tous les niveaux du Lias moyen et que *Pecten subulatus* Mstr. et *Avicula inœquivalvis* Sow. débutent dès les couches les plus inférieures du Lias.

Les dernières couches jurassiques qui affleurent dans le bassin de Herford sont les schistes à *Posidonomya Bronnii*, ils ne présentent qu'une très faible extension. Ce sont les schistes bitumi-

neux bien connus à *Inoceramus dubius* Sow., *Pseudomonotis substriata* Münst. et *Cœloceras commune* Sow.

Une carte jointe à l'ouvrage de M. Monke indique d'une manière très nette les affleurements des différents niveaux. Une partie paléontologique est consacrée à la description des espèces nouvelles ou peu connues (v. plus bas).

Nous ne quitterons pas l'intéressant travail de M. Monke sans lui adresser une légère critique relative aux noms de genres sous lesquels il fait figurer les espèces qu'il cite ; nous ne lui reprocherons pas d'avoir énuméré toutes les ammonites sous le nom générique collectif d'*Ammonites*, mais il nous semble qu'un paléontologiste ne devrait plus ranger les *Spiriferina* du Lias dans le genre *Spirifer*, la *Zeilleria numismalis* dans le genre *Terebratula*, *Pseudomonotis substriata* dans le genre *Avicula*.

Le Rhétien gréseux avec intercalations marneuses et ferrugineuses à *Estheria minuta* a été atteint par un sondage, d'après M. Jentzsch (1379) à Inowrazlaw; ce sont les couches de Pinsk (Posen). Le Rhétien de Silésie est ainsi relié au Rhétien lignitifère de Scanie.

M. W. Deecke (1469) signale la présence dans un bloc roulé du Quaternaire d'Uckermünde en Poméranie des fossiles du Lias moyen, parmi lesquels *Ægoceras capricornu* Schloth., *Polymorphites polymorphus* Qu., *Belemnites clavatus* Schloth., permettent de fixer assez exactement le niveau auquel on a affaire. Les blocs roulés appartenant au Lias moyen sont très rares dans le Quaternaire de l'Allemagne du Nord; leur point d'origine est encore inconnu.

Le Dinkelberg forme près de Bâle, sur la rive droite du Rhin, un groupe de collines triasiques situées entre la Forêt-Noire et le Jura Bâlois. Quelques restes de Keuper et de Lias épargnés par la dénudation reposent sur le Muschelkalk. M. G. Boehm (1467) a étudié quelques témoins liasiques près d'Adelhausen et de Hüsingen. Il a trouvé près de ces deux villages de nombreux fossiles caractéristiques de la zone à *Arietites Bucklandi*. *Arietites semicostatus* Young et Bird et *Belemnites acutus* Mill., témoignent de l'existence d'un niveau un peu plus élevé. La zone à *Schlotheimia angulata* est également représentée, tandis que les efforts de M. Boehm pour découvrir la zone à *Psiloceras planorbis* sont demeurés vains.

Les caractères pétrographiques du calcaire à gryphées du Dinkelberg sont ceux qu'il affecte dans toutes les régions avoisinantes.

Le calcaire à gryphées arquées se présente dans les environs de Vesoul avec ses caractères habituels; d'après M. Petitclerc (613) il serait recouvert d'une couche de phosphate en nodules disséminés dans de l'argile, d'une épaisseur de trois centimètres. Les fossiles s'y trouvent à l'état de moules internes convertis en phos-

phate de chaux. M. Petitclerc signale la plupart des espèces caractéristiques du Lias inférieur; l'association d'ammonites de la zone à *Arietites Bucklandi* avec celles des zones supérieures de l'étage est très remarquable. C'est ainsi que l'auteur dit avoir rencontré ensemble *Amm. bisulcatus*, *raricostatus* et *geometricus*, mais il ne nous indique pas la localité où ces espèces se trouvent mélangées. A Aigrevaux il cite des mêmes couches : *Amm. bisulcatus*, *lacunatus*, *Conybeari*, *Birchi*, *Boucaultianus*, *rotiformis*, *raricostatus*, c'est-à-dire des espèces de la zone à *Ariet. Bucklandi* et des espèces de toutes les zones du Lias β des géologues allemands.

M. Petitclerc rappelle qu'à Miserey un gisement de marne noire, découvert par M. Rollier, lui a fourni *Amm. lacunatus* Buckm., *planicosta* Sow., *globosus* Quenst., *raricostatus* Ziet. Ces espèces sont toutes propres au Lias β et ne sont pas associées à des formes plus anciennes. E. H.

MM. Fuchs et Robellaz ont décrit dans la légende de la feuille de Commercy les divers étages du Lias et M. Simon (617) a étudié la formation ferrugineuse des bassins de Longwy, Briey, Esch et de la Moselle.

Dans le département de l'Ain, le Lias offre, d'après M. Tournier (619), la composition suivante :

L'Infralias (Champfromier) est formé des assises suivantes :

1° Argiles noires; 2° Grès durs, verdâtres; 3° Calcaire siliceux en plaquettes avec *Am. planorbis* (?), *communis* (!!?) et restes de plantes.

Sinémurien. (25 m.).	Calcaire à gryphées, *Pentacr. tuberculatus*, et ses fossiles habituels.
Liasien (30 m.).	A la base, couches à *Bel. niger*, *clavatus*. Au sommet, marnes à nodules ferrugineux (*A. margaritatus*, *A. variabilis*) (!?)
Toarcien (30 m.).	Marnes et grès ferrugineux avec *Harpoceras*, etc.

Le Lias se présente le long des failles (Jasseron, Fay, Clézieux, Gratoux, Chazey-Bons, Champfromier).

La notice de la *feuille Saint-Pierre de la carte géologique* détaillée de la France, publiée d'après les explorations faites par MM. Dagincourt, de Launay et Busquet, contient une énumération succincte des assises inférieures du Jurassique dans le Bourbonnais.

1° La base de l'Infralias est représentée par les *arkoses de Decize*, accompagnées de grès bariolés mal agglutinés et recouvertes par des marnes blanches et rouges. — Epaisseur 2 à 20 m.

Puis viennent des bancs épais d'un calcaire gréseux, dolomitique, coloré en rouge à Buxières, et empâtant des grains de quartz roulés. Les ammonites manquent, mais on trouve en abondance des *Chemnitzia*, *Pholadomya prima*, *Ostrea irregularis* et surtout *Ostrea sublamellosa*. L'étage se termine par des couches de marne

jaune et verte, assez dure, remplacée généralement par des cargneules, calcaire dolomitique cloisonné et bariolé, passant à une série de dalles minces, jaunâtres et, à Sougy et à Tinte, à un banc rubigineux de calcaire à entroques.

2° Le calcaire à gryphées est puissant et exploité; il contient, à la base *Am. Bucklandi*, au sommet *Am. stellaris;* on y a extrait, près de La Guerche des nodules phosphatés.

3° Un ensemble de marnes calcaires et de calcaires marneux constitue le Lias moyen (90 m.); on y distingue :

I. Des Marnes à *Am. ibex*. II. Des Marnes à *Am. Davœi*.	Réunies au N. E. de la région en un massif de calcaires marneux bleu à *Am. Davœi*, *Ter. numismalis* (abondante) et *Bel. clavatus*.

III. Des Marnes micacées à *Am. margaritatus*.
IV. Des Calcaires, souvent marneux, à *Am. spinatus*, *Pecten æquivalvis, Ostrea cymbium.*

4° Lias supérieur (70 m.). I. A la base : Schistes à *Posidonomya Bronni*, *Am. serpentinus*, avec banc calcaire à poissons (*Leptolepis lepidotus*). II. Marnes bleuâtres avec *Am. bifrons*, *Am. radians*, *Bel. acuarius*, etc. III. Banc calcaire à *Rhynch. cynocephala*, *Ostrea Beaumonti*, surmontant les talus marneux. W. K.

M. Ernest Olivier (612), dans une note peu importante sur les terrains jurassiques de la vallée de l'Allier, rappelle la constitution du Lias dans cette région. Il cite quelques fossiles des calcaires à gryphées et attire l'attention des géologues sur une localité très fossilifère du Lias supérieur, située entre le village de Saincaize et la station de ce nom. On observe sur les talus de la route de Gimouille à Gain un banc considérable d'*Ostrea Beaumonti* et *Belemnites breviformis*, des ammonites (*Amm. serpentinus*, *cornucopiæ*), des oursins (*Collyrites analis*), des *Pecten*, différents *Trochus*, *Cardinia concinna*, *Posidonomya Bronni*. Si toutes ces espèces se rencontrent réellement au même niveau, on aurait là, en admettant que les déterminations soient exactes, une singulière association. L'Oolithe inférieure est, à Saincaize, en contact avec le Lias supérieur, elle est assez développée dans la région; M. Olivier y a trouvé les espèces principales du niveau de Vendenesse.

Dans ses documents pour servir à l'histoire géologique du détroit poitevin, M. Fournier (518) donne des renseignements très intéressants sur la constitution du Lias dans la bordure jurassique du massif ancien de la Vendée. Le Rhétien paraît faire défaut, la partie supérieure de l'Infralias est représentée par des *calcaires dolomitiques* brun-foncé, reposant en discordance sur la série primitive. Ils renferment des fragments roulés des roches sous-jacentes et contiennent, dans la Vendée, une petite faune de gastéropodes et de lamellibranches découverte par M. Baron.

Le Lias inférieur est constitué par des calcaires siliceux, connus

dans la région sous le nom de *caillebotines*. Leur partie inférieure présente l'*Arietites Conybeari* et des cardinies ; dans la partie supérieure on rencontre de grands gastéropodes avec *Spiriferina Walcotti* Sow. Les calcaires dolomitiques et les caillebotines ne sont développés que sur le versant méridional du massif vendéen ; elles font défaut sur le versant parisien, où le Lias moyen n'est lui-même représenté que par une couche discontinue d'un poudingue à gros éléments reposant sur les roches primitives et ne contenant que des fossiles indéterminables. Sur le versant girondin, le Lias moyen débute également par un poudingue placé directement sur les caillebotines, il fait suite à des bancs puissants de grès siliceux connus dans le pays sous le nom de *pierre rousse* et contenant surtout des moules internes de bivalves, mais dont l'âge peut être déterminé par la présence des *Amm. planicosta*, *Henleyi* et *Davœi*.

Dans le Lias supérieur on peut reconnaître les niveaux à *Amm. bifrons*, à *Amm. radians* et à *Amm. opalinus*. Les deux niveaux inférieurs sont très riches en ammonites sur les deux versants du massif vendéen, le niveau supérieur ne contient que de rares *Harpoceras opalinum*, *mactra* et *aalense;* on peut y distinguer deux horizons, celui de l'*Ostrea Beaumonti*, à la base, et celui de la *Rhynchonella cynocephala*, passant insensiblement à la zone à *Harpoceras Murchisonæ*. E. H.

M. Boisselier (508) a fait sur la carte géologique au 320,000[e] qu'il a tracée du bassin de la Charente, les divisions suivantes dans la série jurassique inférieure.

Le Lias repose sur les schistes cambriens dont il contient parfois des fragments ou sur les grès houillers (bassin de Chantonnay-Saint-Laur). Il débute par des cargneules, arkoses et jaspes qui passent à des calcaires compacts ou dolomitiques avec filons de galène argentifère. Puis viennent des calcaires à *Belemnites*, des couches à *Gryphæa cymbium, Pecten æquivalvis* et, au sommet, des marnes à *Am. toarcensis*, *Am. opalinus, Am. serpentinus*, *Am. bifrons.*

Les affleurements de Lias jalonnent les plis anticlinaux.

Les terrains secondaires du département du Tarn, situés le long de l'Aveyron, du Céron et de la Vère appartiennent au Jurassique. M. Rey-Lescure (503) les a pompeusement baptisés de l'épithète : « Système moyen ou Lia-jurassique » ; ce sont :

1° Les grès, marnes et calcaires de l'Infralias (forêt de Gresigne).

2° Le Lias inférieur très puissant, mais dépourvu de fossiles.

3° Calcaires et marnes du Lias moyen à *Pecten æquivalvis* et *Ostrea cymbium.*

4° Marnes à *Am. bifrons, radians*, *serpentinus*, du Lias supérieur. W. K.

M. Stuart-Menteath (Ann. IV, 391) a trouvé entre Hernani et Oyarzun, dans le Guipuzcoa, les espèces suivantes, qui prouvent d'une manière certaine la présence du Lias dans cette partie des

Pyrénées: *Amm. aalensis*, *normannianus*, *spinatus*, *bifrons*, *margaritatus*, *Belemnites tripartitus*, *niger*, *Pecten æquivalvis*, *Rhynchonella tetraedra*, *rimosa*. La plupart de ces espèces se retrouvent dans la montagne de Santiagomendi, l'*Amm. aalensis* y occupe un niveau plus élevé que les autres. A Andouin le géologue anglais a rencontré *Amm. radians*, *serpentinus*, *opalinus* et *spinatus* avec des *Belemnites*.

Tous ces fossiles proviennent du Lias moyen et supérieur, le Lias inférieur paraît être représenté par une épaisseur considérable de calcaires et schistes calcaires sans fossiles, qui peuvent être facilement pris pour du Muschelkalk. E. H.

La thèse de doctorat de M. Caralp (511) sur les hauts massifs des Pyrénées centrales, consacrée plus spécialement à l'étude des terrains anciens, renferme cependant une série d'indications disséminées sur les dépôts secondaires de la chaîne et principalement sur le Lias.

C'est ainsi qu'il nous montre les dolomies et les calcaires jurassiques de Verdun (Ariège), recouverts par le Lias moyen fossilifère et nous parle des calcschistes et des calcaires cristallins de Vicdessos qui représentent probablement la base du système, de l'Infralias, du Lias et de l'Oolithe de Saint-Girons, etc.

Dans le Haut-Salat, les calcaires cristallins (Etang de Lherz), marmoréens, accompagnés de dolomies, de brèches et de schistes, de Mirabat, qui se prolongent vers l'Est, le long des Pyrénées, notamment au pic d'Agneit où Dufrénoy a signalé des fossiles liasiques, forment un précieux horizon géognostique.

Dans le bassin du Lez, ils sont en grande partie remplacés par des schistes noirs. M. Caralp est porté à y voir du Lias inférieur; c'est l'horizon des calcaires d'Axiat, de Vicdessos, de Saint-Béat.

Au Jurassique inférieur appartiennent encore, d'après l'auteur, les grès de Soueix, les schistes du bassin d'Oust, les schistes et grès d'Aleu, les calcaires de Castillon, ceux à *Couséranite* de Bordes, les schistes noirs de Coscau et les grès fossilifères, les calcaires et les schistes noirs d'Ourjoul, à fucoïdes. Les schistes et les brèches de Betmajou sont vraisemblablement de l'Infralias. Dans la série jurassique inférieure rentrent en outre les calcaires marmoréens du pic d'Arri (vallée d'Arran française), de Cierp, de Mauléon-Barousse, du pic de Montlas, etc.

Le calcaire marbre de Saint-Béat, riche en minéraux, vient, pour M. Caralp, se placer entre l'Infralias et le Lias moyen (il correspond donc à la partie supérieure de l'Infralias moyen et au Lias inférieur); il n'est en relation avec les terrains primaires que par dislocation et succède normalement au Trias, se retrouve en lentilles sous le Lias à bélemnites au pic du Gar et est en connexion avec les calcaires cristallins du Lias de l'Ariège (de Lacvivier). A propos des marbres de Saint-Béat, M. Caralp discute les diverses opinions et les diverses coupes émises à ce sujet et qu'il reproduit successivement.

Le calcaire primitif de Charpentier, généralement reconnu

comme jurassique depuis que Dufrénoy y a signalé des fossiles du Lias, est traversé par de nombreux pointements ophitiques et lherzolitiques.

Dans le Saint-Gironnais, M. Caralp distingue les trois systèmes suivants :

1° Zone des schistes, grès et calcaires infraliasiques.

2° Zone du calcaire cristallin. — Calcaires de Saint-Béat et de Vicdessos. — Calcaires rubanés de Saint-Sauveur (Foix).

3° Zone des schistes ardoisiers (Lias moyen et supérieur). Ardoises à ammonites d'Arrout (Charpentier). — Schistes de Verdun à *Terébratules, Pectens*, *Bélemnites* (Pouech).,— Schistes du Gar à *Terebratula Jauberti* (Dieulafait). — Schistes d'Antichan à *Ammonites* (Gourdon et de Gramont). — Schistes de Moulis (Caralp) à *Pentacrinus scalaris* et *Pectens*. — Schistes du col d'Agneit (Dufrénoy et de Lacvivier).

De nouvelles recherches dans les Pyrénées ont permis à M. Roussel (616) d'affirmer l'exactitude d'un certain nombre d'assertions contestées par M. de Lacvivier.

Pour cet auteur, la brèche liasique qu'il a signalée antérieurement est bien du Lias inférieur, elle serait, d'après lui, supérieure à la zone à *Avicula contorta* et inférieure au Lias moyen.

La Dolomie jurassique de M. Roussel remplace pour son auteur, non seulement l'Oolithe, mais tout le Jurassique, le Lias excepté.

En outre, les calcaires du pic de Bugarach seraient d'âge primaire et non jurassique comme semble l'admettre M. de Lacvivier. M. Roussel (596) a montré, en outre, que parmi les calcaires cristallins des Pyrénées, quelques-uns appartiennent aux terrains primaires et quelques autres au Lias inférieur; les plus importants représentent le Crétacé inférieur, et souvent aussi le Jurassique supérieur; il en est enfin qui sont cénomaniens. Ils se présentent le plus souvent sous forme de brèches; ils se sont déposés dans des mers agitées, où se formaient, en outre, des dolomies et de l'oxyde de fer.

La même note renferme de nombreux détails sur les différents gisements du Lias pyrénéen (Las Parets, etc.). W. K.

M. Maurice Gourdon (523), dans ses « Contributions à la géologie des Pyrénées centrales », signale la découverte qu'il a faite à Antichan (Haute-Garonne) d'un gisement fossilifère nouveau, situé au-dessus des affleurements du Lias supérieur à *Rhynchonella epiliasina* d'Orb., décrits par Leymerie. Voici la liste des espèces déterminables trouvées à Antichan, d'après les déterminations de MM. de Lapparent et Douvillé :

Terebratula punctata
— *Jauberti*
Aulacothyris resupinata
Rhynchonella tetraedra
— *furcillata*
Spiriferina cf. rostrata
Belemnites paxillosus
Belemnites tripartitus
Ammonites capricornus
— *Davœi*
Pecten æquivalvis
Plagiostoma cf. giganteum
Gonyomya Engelhardti
Pleuromya cf. rostrata.

Ces fossiles démontrent la présence de la partie inférieure du Lias moyen. E. H.

Les persévérantes recherches de M. Hollande (488) lui ont permis de décrire le Lias des montagnes calcaires de la Savoie et même d'y distinguer les trois étages. Le Lias inférieur, calcaires noirs, (Sulens, vallée de l'Arly) lui a fourni *Gryphæa arcuata*, *Bel. brevis*, *Am. bisulcatus* et *Bucklandi*. Le Lias moyen (Sulens) renferme des bélemnites (*B. clavatus*, *B. niger*), l'*Am. planicosta* et des crinoïdes, Enfin le Lias supérieur, schisteux, de teinte foncée, contient le *Posidonomya Bronni*. W. K.

Dans le Nord-Ouest des Basses-Alpes, aux environs de Clamensanne, de Nibles, d'Authon, que M. Kilian (641 *bis*) a étudiés dans sa belle « Description géologique de la Montagne de Lure », le Jurassique débute par des marnes feuilletées noires et des calcaires marneux de teinte foncée qui ne contiennent pas de fossiles, mais qui représentent sans doute la partie inférieure de l'Infralias. Ces couches supportent à Clamensanne des marnes et des calcaires très fossilifères, dans lesquels M. Kilian a recueilli *Schlotheimia angulata* Schloth., *Pleuromya Galathea* d'Orb., *Mactromya liasina* Ag. et *Ostrea sublamellosa* Dnk., qui forme lumachelle; elles passent insensiblement vers le haut aux calcaires à *Gryphœa arcuata*, tout à fait analogues sous le rapport pétrographique et comme faune à ceux des régions extra-alpines. Les *Arietites* sont assez rares, mais *Gryphœa arcuata*, *Pentacrinus tuberculatus* et les brachiopodes abondent en certains points.

Le Lias moyen est constitué par des calcaires et des schistes noirs alternant régulièrement entre eux. Les calcaires renferment souvent des silex poreux et deviennent, vers le haut de l'étage, bleuâtres, tachés d'oxyde de fer, ils contiennent à leur limite supérieure des bélemnites et *Amaltheus margaritatus* (au Trénom).

Le Lias supérieur montre des schistes noirs et des calcaires d'un bleu noirâtre, assez épais, sillonnés de veines spathiques. M. Kilian y a rencontré *Harpoceras striatulum* Sow., *radians* Rein., *Cœloceras crassum* Phil. La surface de l'assise supérieure semble corrodée, elle a les caractères d'un banc-limite. L'épaisseur totale du Lias peut être évaluée, dans la région étudiée par M. Kilian, à 130 ou 140 mètres.

Le Lias des Grisons est développé, d'après M. Diener (1552), sous deux formes différentes : ce sont des calcaires rouges ou jaunes, à silex avec brèches marneuses et calcaires intercalés (Piz Michel, Piz Alv), ou des schistes noirs à silex (Piz Puvretta) les mêmes probablement qui ont fourni des bélemmites au col de l'Albula. Ce Lias a un type oriental, tandis que non loin de la région étudiée, au Scopi, il présente déjà le type occidental du massif du Mont-Blanc. E. H.

Algérie.

M. Ficheur (1944) a rencontré dans des calcaires compacts, parfois marmoréens, de couleur blanche et grisâtre, traversés de veines spathiques, qui forment dans la chaîne du Djurjura (Algérie) une série d'au moins 250^{m}, les fossiles suivants permettant de conclure à la présence du Lias moyen :

Am. aff. *Valdani* d'Orb.
— *Loscombi* Sow.
Waldheimia Waterhousi Dav.
Rhynchonella variabilis Schloth.
— *tetraedra* Sow.
— aff. *Moorei* Dav.

Des calcaires marneux supérieurs ont fourni *Amm. mimatensis* d'Orb., c'est probablement du même niveau que provient *Amm. concavus* Sow. (Cette espèce est caractéristique du Bajocien inférieur et non du Lias supérieur, la détermination est donc susceptible d'être revue). E. H.

Nous extrayons d'une notice sur la Géologie du département d'Oran, publiée par M. Baills (1396) à l'occasion du Congrès tenu en Algérie par l'Association française pour l'avancement des Sciences, les indications suivantes :

Le Lias moyen à *Terebratula resupinata* existe du côté de Tléta sous forme de schistes.

Le Lias supérieur schisteux existe dans les Trara (environs de Souk-el-Arba) avec une faune d'ammonites très nette et le *Posidonomya Bronni;* cette dernière coquille se retrouve dans le massif d'Oran, avec des ammonites déformées rapportées à *Am. Holandrei.* A la pointe d'Arzew, des schistes à *Posidonomya Bronni* contiennent des bélemnites canaliculées; l'auteur les regarde comme formant transition entre le Lias et l'Oolithe inférieure.

L'auteur rapporte au commencement de l'époque jurassique la production d'îlots granitiques (!) aux environs de Nedroma, ils paraissent antérieurs au Toarcien, si l'on en juge par les poudingues formés de leurs débris à la base des calcaires à *Am. bifrons* et des marnes schisteuses à *Posidonomya Bronni*. W. K.

Province méditerranéenne.

M. Rothpletz (1596) nous fournit des données intéressantes sur le Rhétien du massif du Karwendel.

Les dolomies carniennes passent insensiblement vers le haut à des calcaires en plaquettes qui ne s'en distinguent que par la

composition chimique. Leur puissance oscille entre 50 et 300m. Ils renferment des fossiles rhétiens très caractéristiques, tels que *Anomia Schafhäutli* Winkl., *Avicula contorta* Portl., *Gervillia præcursor* Qu., *Megalodon triqueter* Wulf., *Holopella alpina* Gümb., etc.

Les calcaires en plaquettes sont surmontés par des marnes alternant avec des bancs de calcaires foncés et d'argiles. Le nom de « couches de Kössen » convient très bien à cet ensemble très riche en fossiles. On peut y distinguer des bancs de calcaire à crinoïdes, des marnes à *Cardita austriaca*, des calcaires à *Spirigera oxycolpos*, des marnes à *Choristoceras rhæticum*, des marnes à *Gervillia inflata*, etc. La coupe du Fonsjoch, relevée par MM. Clark et C. Schwager, présente une succession très nette de ces différents niveaux ainsi que des dépôts liasiques susjacents.

En un seul point de la région les couches de Kössen sont surmontées de calcaires blancs coralligènes à *Megalodus triqueter* qu'on peut désigner sous le nom de calcaires du Dachstein. Ailleurs les couches infraliasiques à ammonites reposent immédiatement sur les couches de Kössen.

Le « Plattenkalk », les couches de Kössen et les calcaires du Dachstein ne doivent, bien entendu, être considérés que comme des faciès du Rhétien et non comme des niveaux constants.

M. Finkelstein (1471) signale la présence, dans le massif du Laubenstein près Hohen-Aschau, dans les Alpes Bavaroises, de couches de Kössen représentées par des calcaires marneux de couleur foncée. Il y a rencontré *Terebratula gregaria* Suess, *Avicula contorta* Portl., *Gervillia inflata* Schafh., *Cardita austriaca* Hau., *Mytilus minutus* Goldf. Certains bancs sont pétris de coquilles de *Megalodus* et de débris de *Lithodendron*. Au pied méridional du Hochriss, la lumachelle à *Ter. gregaria* est surmontée par des calcaires blancs compacts, formant une lentille de peu d'étendue et représentant le calcaire du Dachstein.

M. Toula publie une coupe du Rhétien du Schwarzenberggraben près Scheibbs, dans la Basse-Autriche. Quelques bancs calcaires du milieu de la coupe méritent d'attirer l'attention à cause des fossiles qu'ils renferment ; nous citerons entre autres :

Anomia alpina Winkl.
— *inflexostriata* Gümb.
Avicula contorta Portl.
Gervillia praecursor Qu.
Mytilus minutus Gldf.
Myophoria inflata Emmr.

Dans des calcaires à *Plicatula intusstriata* l'auteur a trouvé *Spirifer Kössenensis* Zugm., *Terebratula gregaria* Suess et des radioles de *Cidaris*.

D'autres bancs contiennent en abondance *Bactryllium striolatum* Heer.

M. Toula attribue le Rhétien de Scheibbs au faciès des Carpathes.

Les dépôts rhétiens dans le faciès de Kössen présentent, d'après M. Teller (1659), une assez grande extension dans la partie orientale de la chaîne des Karawanken; il signale plusieurs points où il a pu trouver dans des calcaires et des marno-calcaires gris des espèces bien caractéristiques telles que : *Avicula contorta* Portl., *Plicatula intusstriata* (Emmr.), *Anomia alpina* Winkl., *Modiola minuta* Goldf., *Cardita austriaca* Hau., *Terebratula gregaria* Suess, etc.

Le Lias du massif du Karwendel (Tyrol) est très nettement séparé, tant au point de vue pétrographique que sous le rapport de la faune, de l'étage rhétien. M. Rothpletz (1596) nous apprend qu'au Marmorgraben les brachiopodes, et en particulier *Rhynchonella gryphitica* Qu. prédominent; au Juifen ils paraissent plus rares et l'on rencontre par contre un banc à *Lima punctata*. Au Fonsjoch les ammonites surpassent en nombre toutes les autres formes, c'est de là que proviennent beaucoup des espèces figurées par Neumayr et par Wähner, dans leurs travaux sur la faune de l'Infralias des Alpes orientales. MM. C. Schwager et Clark y ont relevé la succession suivante (de bas en haut) :

Calcaire gris rougeâtre avec *Pecten fontium*.
Couche très mince contenant *Psiloceras planorbis, Naumanni, calliphyllum, Schlotheimia subangularis, Phylloceras psilomorphum, Lima punctata, succincta, Avicula sinemuriensis, Terquemia electra*, etc.
Banc calcaire rouge avec *Psiloceras Johnstoni* et plusieurs *Schlotheimia*.
Couche très mince avec nombreuses espèces de *Schlotheimia* et d'*Aulacoceras, Pecten textorius, subreticulatus, Ostrea navicella, Cardita subquadrata*.
Calcaire rouge à *Arietites proaries*.
Couche jaune très mince à *Schlotheimia marmorea*.

Tous ces niveaux paraissent à peu près correspondre aux zones à *Psiloceras planorbis* et à *Schlotheimia angulata* de l'Europe occidentale.

Le Lias inférieur proprement dit est représenté au Fonsjoch par des calcaires rouges à crinoïdes, au Juifen, par 20 à 80m de calcaires gris à fossiles indéterminables, au Marmorgraben et en d'autres points, par des calcaires rouges et blancs à crinoïdes et brachiopodes (*Rhynch. plicatissima, Waldheimia subnumismalis*); c'est le faciès du Hierlatz, qui paraît persister en quelques endroits dans le Lias moyen. A la Pasil-Alpe l'on a rencontré *Terebratula Aspasia*.

Au Fonsjoch on observe au-dessus des calcaires à crinoïdes 1 à 2m de calcaires rouges noduleux avec *Harpoceras algovianum* Opp. et *boscense* Reyn., espèces très caractéristiques de la zone supérieure du Lias moyen. Ils sont surmontés par des calcaires de même nature avec *Harpoceras bifrons, comense, variabile, Stephanoceras subarmatum, Lytoceras sublineatum, Phylloceras Nilssoni*. C'est le Lias supérieur; les dépôts du Bajocien, du Bathonien, du Callovien et de l'Oxfordien font entièrement défaut dans le massif du Karwendel. Les couches à *Aspidoceras acanthicum* inaugurent la série des dépôts jurassiques supérieurs.

Les couches inférieures du Lias se présentent dans le massif du

Laubenstein près Hohen-Aschau, dans les Alpes-Bavaroises, d'après M. Finkelstein (1471) sous deux faciès différents. A l'Oberwiesenalp, sur la frontière autrichienne, l'on rencontre sur le calcaire du Dachstein des calcaires siliceux gris et blancs à nodules de calcédoine. Les spicules d'une éponge appartenant au groupe des Monactinellidées s'y trouvent en grande abondance. Ces bancs sont recouverts par des bancs à *Megalodon* et à *Lithodendron*. Un bloc calcaire appartenant à ce niveau a fourni divers fossiles tels que *Rhynchonella Caroli* Gemm., *fissicostata* Suess, *Spiriferina Haueri* Suess, *Schlotheimia cf. angulata* Schloth. L'auteur place ces dépôts au même niveau que les couches à *Amm. angulatus* de la vallée de l'Isar, étudiées par Winkler. Des couches à spongiaires analogues se retrouvent au Schafberg, dans le Salzkammergut.

En plusieurs points dans l'Est et dans le Nord-Est du massif du Laubenstein le Lias inférieur est développé avec le faciès des couches du Hierlatz. L'auteur a trouvé, dans des calcaires marmoréens, spathiques, des brachiopodes caractéristiques tels que *Terebratula punctata* Sow., *Waldheimia mutabilis* Opp., *Rhynchonella belemnitica* Qu., *plicatissima* Qu., *rimata* Opp., *Spiriferina Haueri* Suess.

Les explorations de M. Pichler au Sonnenwendjoch (1616) ont amené cet auteur à découvrir de nouveaux affleurements des calcaires blancs du Lias moyen (*Am. Partschi*), des calcaires à petites avicules et *Lithodendron*, des couches à *Am. fimbriatus* et *heterophyllus*, puis des assises à silex rouges et gris, des calcaires en plaquettes, ensemble auquel l'auteur donne le nom de « *Couches de Gschoell* ». On y voit des calcaires à entroques, des brachiopodes dont un *Koninckina* (*Leptæna*), déclaré identique, par M. Hébert, à une espèce du Lias moyen de Normandie et des moules de bivalves. Le tout est couronné par le Tithonique à *Aptychus punctatus*.

La dernière livraison parue des contributions à l'étude de la faune des zones inférieures du Lias du Nord-Est des Alpes de M. Franz Wähner (3341) contient la description de quelques ammonites qui présentent un intérêt géologique particulier. C'est ainsi que l'*Arietites liasicus* d'Orb., espèce caractéristique de la partie supérieure de l'Infralias de France, est figuré en plusieurs exemplaires des couches à *Psiloceras megastoma* du Schreinbach et d'Adneth. *Arietites ophioides* d'Orb., des calcaires à *Gryphæa arcuata* du Cher, se retrouve dans les calcaires à *Arietites rotiformis* d'Enzesfeld et de Rohrbach. *Arietites Scylla* Reyn. d'Aisy-sur-Thil (Côte-d'Or) a été trouvé en un exemplaire à Enzesfeld et se rencontre également à Vaihingen dans le Würtemberg. *Arietites Coregonensis* (Sow.) Canav. et *centauroides* (Savi et Mgh.) Canav. sont deux curieuses espèces communes à l'Infralias de la Spezia et aux couches à *Schlotheimia marmorea* des Alpes orientales.

M. Canavari (1866) publie une seconde édition, en italien, entièrement remaniée, de sa monographie de la faune du « Lias

inférieur de la Spezia », dont la première avait paru en 1882 dans les Palæontographica. Nous n'avons à nous occuper ici que de la partie stratigraphique du mémoire.

Au-dessus des calcaires dolomitiques rhétiens, qui forment le noyau d'un pli anticlinal déjeté vers le N.-E. on rencontre au Monte-Parodi, près la Spezia, des calcaires et des schistes gris avec ammonites pyriteuses, dont la faune fait l'objet de la monographie de l'auteur italien. Ils atteignent plus de 200 mètres d'épaisseur et sont surmontés par 40 à 50 mètres de calcaires rouges alternant avec des bancs jaunâtres, souvent bréchoïdes avec ammonites qui les font ranger dans la partie supérieure du Lias inférieur. Ils supportent des calcaires gris avec silex et petites ammonites ferrugineuses, telles que *Lytoceras mendax* Mgh., *Phylloceras Calais* Mgh., *Amaltheus margaritatus* Montf. ; ces couches appartiennent donc au Lias moyen et c'est par erreur que la dernière espèce avait été figurée dans la première édition parmi les espèces du Lias inférieur. Au-dessus viennent des calcaires et des schistes marneux versicolores à *Posidonomya Bronni*, surmontés immédiatement par des jaspes rouges et violets associés à des schistes et représentant le Tithonique.

Les couches contenant la faune décrite dans la monographie appartiennent par leur position stratigraphique à la base du Lias inférieur, tel que le comprennent les auteurs italiens. L'étude de la faune conduit au même résultat.

Les brachiopodes ont une extension verticale trop considérable pour permettre de tirer de leur présence des conclusions sur l'âge des couches dans lesquelles on les rencontre.

Les gastéropodes présentent de nombreuses affinités avec ceux du Lias inférieur de Sicile. Voici quelques espèces communes aux deux dépôts :

Palaeonix pupoides Gemm.
Natica Savii Can.
Pleurotomaria Capellinii De Stef.

Parmi les céphalopodes de la Spezia, *Phylloceras cylindricum* Sow. et *Partschi* Stur se trouvent également dans le Lias inférieur de Sicile. Les espèces suivantes se rencontrent dans les couches du Hierlatz :

Rhacophyllites stella Sow.	*Lytoceras articulatum* Sow.
Phylloceras cylindricum Sow.	— *subbiforme* Can.
— *Partschi* Stur	*Arietites doricus* Savi et Mgh.
— *Zetes* d'Orb.	— *raricostatus* Ziet.

D'autres espèces se retrouvent dans les calcaires rouges ammonitifères de la Catena metallifera, d'autres dans le Lias inférieur de Pouriac, dans la vallée de la Stura près Coni, étudié par Secco, d'autres dans le calcaire à silex de Carenno dans les Préalpes Bergamasques. Mais c'est surtout avec les niveaux les plus inférieurs du Lias du Nord-Est des Alpes, dont la faune est étudiée en ce moment par M. Wähner, que les couches de la Spezia présentent le plus d'affinités. Aucune espèce spéciale à la zone inférieure à *Psiloceras calliphyllum* ne s'est retrouvée dans la faune

étudiée par M. Canavari; la zone à *Psiloceras megastoma* possède les espèces suivantes en commun avec la Spezia :

Rhacophyllites stella Sow.	*Psiloceras kammerkarense* Gümb.
Lytoceras subbiforme Can.	— *pleuronotum* Cocchi.
Pleuracanthites biforme Sow.	*Arietites abnormilobatus* Wähn.
Schlotheimia compta Sow.	— *coregonensis* Sow.
Psiloceras calcimontanum Wähn.	— *ligusticus* Cocchi.
— *auptychum* Wähn.	— *Listeri* Sow.
— *Guidonii* Sow.	— *proaries* Neum.

Dans la zone à *Schlotheimia marmorea* on retrouve les formes suivantes :

Rhacophyllites stella Sow.	*Arietites abnormilobatus* Wähn.
Phylloceras cylindricum Sow.	— *Castagnolai* Cocchi.
Ectocentrites Petersi Hau.	— *coregonensis* Sow.
Schlotheimia trapezoidalis Sow.	— *ligusticus* Cocchi.

Enfin dans la zone à *Arietites rotiformis :*

Ectocentrites Meneghinii E. Sism.
Schlotheimia ventricosa Sow.
Arietites n. sp. (=*Arietites Conybeari*). Hau. non Sow.
Tropites (?) *ultratriasicus* Can.

Toutes les zones inférieures du Lias alpin, à l'exception de la zone à *Psiloceras calliphyllum* (zone à *Psiloceras planorbis* dans la province de l'Europe Centrale), paraissent donc être représentées dans les couches à ammonites pyriteuses de la Spezia, qui correspondraient aux zones à *Schlotheimia angulata* et *Arietites Bucklandi* des régions occidentales.

Nous devons encore attirer l'attention du lecteur sur le mode particulier de conservation des ammonites. Tous les échantillons sont pyriteux ou ferrugineux; sauf de rares exceptions ils ont perdu la dernière loge et présentent des dimensions très minimes, qui toutefois ne doivent pas être attribuées à la petitesse des individus, mais bien à leur mode de fossilisation. E. H.

M. di Stefano (1867) a donné, à propos d'une étude sur les calcaires à caprotines (crétacés) de la Sicile, la coupe des environs de Termini-Imerese et énumère, entre autres, les assises suivantes:

1° Dolomie carnique;

2° Calcaire à crinoïdes du Lias moyen, grisâtre, alternant avec des marnes rouges ou verdâtres : *Pygope Aspasia*, *Rhynch. urcillata*, *Rhynch. Zitteli;*

3° Schistes siliceux du Lias supérieur, diaprés, grisâtres, rougeâtres, avec lentilles de calcaire à crinoides et de calcaire compact, rouge, à bélemnites, avec marnes rouges, verdâtres. — Fucoides, fragments nombreux de coquilles, *Pentacrinus jurensis, Leptæna sicula*, *L. gibbosula*, *Ismenia sicula, Kingena Deslongchampsi*, *Placunopsis Zitteli,* espèces que l'on connaît des couches à Leptæna de Taormina (base du Lias supérieur), récemment décrites par M. Gemmellaro.

M. Lotti (1810) a consacré un travail à la structure stratigra-

phique du Monte Pisano. Nous croyons opportun de donner ici la succession qu'il indique pour le Jurassique inférieur.

Rhétien. — Calcaires dolomitiques, calcaires à *Avicula contorta* et *Bactryllium*, calcaires caverneux.

Lias	*Inférieur.* —	Calcaires blancs.
		Calcaires rouges à *Arietites.*
	Moyen. —	Calcaires à *Harpoceras* avec silex.
	Supérieur. —	Schistes et calcaires à *Posidonomya Bronni.* W. K.

M. Teller (1659) signale dans la partie orientale de la chaîne des Karawanken, une localité qui lui a fourni les formes suivantes, caractéristiques du Lias moyen et du Lias supérieur :

Harpoceras sp. groupe du *H. radians.*
— — — *H. algovianum.*
Atractites sp. plur.
Terebratula Aspasia Mgh.
— *erbaensis* Suess.
Rhynchonella sp.

En outre il a pu trouver dans un point de la même région un fragment d'*Arietites* qui permet de conclure à la présence du Lias inférieur. E. H.

Groupe Oolithique inférieur.

Ici encore, l'histoire de l'époque a été esquissée par M. Suess d'une façon très nette, malgré l'insuffisance des documents.

Avec le Dogger ou Oolithique inférieur, il ne se produit pas de grands changements ; la sédimentation s'effectue d'une façon tranquille et continue en Franconie et en Souabe ; mais pour les régions septentrionales, on connaît, et M. Hébert a mis en évidence, dès 1857, la série de lacunes et de *bancs durcis et perforés*, qui autorisent à supposer que les oscillations se sont continuées après le Lias. Les « chiens » ou bancs durcis de l'Oolithe normande ont la même signification. Dans le Nord de l'Angleterre et en Ecosse, des intercalations nombreuses de lignites (Yorkshire) et de couches à débris végétaux dans le Bajocien, ainsi que des dépôts fluviatiles et littoraux du même âge, l'absence totale du Dogger inférieur dans les environs de Londres, et d'autres faits encore témoignent d'un retrait momentané des eaux marines.

Cependant vers l'Est, les dépôts oolithiques inférieurs s'étendent plus loin que ceux du Lias : ils se rencontrent au delà de Ratisbonne, le long du massif de la Bohême, où ils forment les plus anciens sédiments marins du Jurassique. Il en est de même au Nord de Brünn, aux environs de Cracovie, dans la célèbre localité de Balin (Bathonien). En Abyssinie les recherches de MM. Douvillé et Aubry ont fait voir que c'est avec le Bathonien que débute le système : M. Waagen a montré la même chose dans la province de Kachh, dans les Indes (Putchum group).

Ainsi le début de l'époque oolithique inférieure a été signalé par quelques oscillations peu importantes; mais avec le Bathonien commence à s'annoncer la grande transgression callovienne : la mer occupe alors le bassin de Londres, ses dépôts recouvrent l'îlot dévonien du Boulonnais et ils vont s'étendre dans les Indes orientales et en Abyssinie sur des régions jusque là émergées (les plateaux Indo-Africains.) W. K.

Iles Britanniques.

Il ne nous a pas été possible de rendre compte cette année d'une manière complète des travaux récents relatifs à l'Inferior Oolite d'Angleterre, les dernières publications de M. Buckman nous fourniront l'occasion d'y revenir l'année prochaine. Nous avons également dû ajourner l'analyse du rapport de la commission anglaise de nomenclature présenté au Congrès de Londres, ce n'est d'ailleurs qu'une réédition légèrement remaniée du rapport présenté au Congrès de Berlin.

Une note de M. Horace B. Woodward (1049), présentée au Congrès de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences à Bath, s'occupe de la question de la position des « Midford Sands ». Ce terme de Midford Sands a été introduit dans la science en 1871 par Phillips pour désigner des sables considérés par les uns comme appartenant au Lias supérieur, par d'autres comme faisant partie de l'Inferior Oolite. A Midford ces sables supportent immédiatement la zone à *Amm. Parkinsoni*, tandis que dans d'autres parties du Somerset, ainsi que dans les comtés de Dorset et de Gloucester ils sont recouverts par la partie inférieure de l'Inferior Oolite. Vu la rareté des fossiles dans les sables de Midford, on est en droit de se demander s'ils correspondent réellement aux sables des autres régions du S.-O. de l'Angleterre, c'est pourquoi on a désigné ces derniers par d'autres noms locaux tels que Yeovil, Bridport, Cotteswold Sands.

Quelques fossiles trouvés aux environs de Midford permettent pourtant d'établir le parallélisme des sables de cette localité avec le « Cephalopoda-bed » du Gloucestershire ; ce sont, d'après M. Woodward, *Amm. striatulus, aalensis* et *Levesquei*. Le Cephalopoda-bed n'étant qu'une portion des Cotteswold Sands, on voit que les sables de Midford, de Bridport, de Yeovil, de Cotteswold Hills appartiennent au même niveau.

Les relations du Great Oolite avec le Forest Marble et le Fuller's earth dans le S.-O. de l'Angleterre font l'objet d'une communication de M. Horace B. Woodward (1048), présentée au Congrès de Bath de l'Association britannique.

Le fait que le Great Oolite diminue d'épaisseur vers le Sud et qu'il disparaît entièrement dans le Dorsetshire a été généralement attribué à un changement de faciès, le Great Oolite étant remplacé par le Forest Marble, qui augmente d'épaisseur vers le Sud.

Dans le Gloucestershire, le Great Oolite et le Forest Marble sont réunis par des passages insensibles, mais à Bradford-on-Avon ce n'est plus le cas : la surface du Great Oolite, avec ses couronnes d'*Apiocrinus*, indique une interruption dans la sédimentation, et nous avons en ce point une ligne de démarcation très nette entre ces couches et le Bradford-Clay, qui n'est qu'une subdivision du Forest Marble. On peut suivre le Bradford-Clay vers le Sud jusque dans le Dorsetshire, mais le Great Oolite disparaît. L'épaisseur du Forest Marble dans cette région a été bien exagérée et d'autre part, la persistance du Bradford-Clay empêche d'admettre que le Great Oolite soit remplacé par le Forest Marble.

Dans les comtés d'Oxford et de Gloucester et jusqu'à Lansdown près Bath, le Great Oolite et le Stonesfield Slate sont reliés insensiblement par le bas au Fuller's earth. Par contre on n'observe que rarement un passage insensible de ce niveau à l'Inferior Oolite; on trouve même, en certains points, des traces d'interruption dans la sédimentation marquées par des trous d'annélides, etc. Le Fullers présente son développement le plus considérable dans le Dorsetshire ; on y observe deux horizons argileux séparés par un horizon calcaire qui va en s'atténuant vers le Nord, tandis que le Fullers supérieur se confond avec la base du Great Oolite. Dans le Dorset on ne retrouve plus le Great Oolite qui disparaît au Sud de Bradford-on-Avon. Il est probable qu'il a été arasé, car le Forest Marble, dans les points où il repose immédiatement sur le Fullers, présente un aspect bréchoïde particulier.

La faune du Fuller's earth offre des espèces communes à l'Inferior Oolite, mais un nombre plus considérable de formes du Great Oolite. Tant au point de vue stratigraphique qu'au point de vue paléontologique le Fullers est plus intimement lié au Great Oolite qu'à l'Inferior Oolite. E. H.

France.

M. Letellier (502) nous a donné une carte géologique des deux cantons d'Alençon, accompagnée d'un texte détaillé. Cette région, placée à la limite des terrains primaires et secondaires, offre un intérêt tout particulier; la série secondaire débute avec l'Oolithe inférieure.

I. Le Bajocien revêt deux faciès bien différents : l'arkose d'Alençon et l'Oolithe inférieure sableuse et calcaire, dépôts contemporains et juxtaposés. L'*Arkose d'Alençon* repose immédiatement sur le granite ; elle est barytifère, riche en galène, en blende, en marcassite, en limonite, en quartz et en fluorine et constitue une lentille de 4 à 5 kilomètres de diamètre ; on y trouve : *Pholadomya fidicula*, *Astarte elegans*, *A. excavata, Lima heteromorpha*, *Rhynch. Wrightii*, *Terebratula perovalis*, *Ter. submaxillata*, etc.

Elle doit son existence, d'après l'auteur, à des sources thermales sous-marines de l'époque bajocienne, qui auraient « lancé leurs eaux saturées de silice au travers du granite décomposé. »

L'*Oolithe inférieure ordinaire* débute par des sables siliceux et

des grès sans fossiles, recouverts par places d'un poudingue à *Belemnites unicanaliculatus*. Ailleurs, ce sont des calcaires à entroques roussâtres, avec marnes et sables : *Belemnites giganteus*, *Anomya bajociana*, *Ter. perovalis*.

II. Le Bathonien est formé par une oolithe miliaire (à Alençon même) : calcaires compacts, roussâtres, calcaires en plaquettes, calc. marneux, calc. oolithique, calc. lithographique, calc. à nérinées, etc. M. Letellier y a recueilli à la base (calc. lith.) : *Pholadomya Vezelayi*, *Lucina Bellona* au milieu des végétaux, *Pholad. Murchisoni*, *Ostrea costata*, *Ter. maxillata*, *Clypeus Boblayei*, *Echinobrissus clunicularis*, etc., et au sommet : *Ter. cardium*, *Ter. digona*, *Rh. concinna*, *Rh. Boueti*. Des calcaires à bryozoaires couronnent le tout. W. K.

Le groupe oolithique inférieur a été étudié par M. Fournier (518) dans le détroit poitevin, sur les bords du massif ancien de la Vendée.

La zone à *Harpoceras Murchisonæ* est représentée aux environs de Niort et de Fontenay-le-Comte par un demi-mètre de calcaires plus ou moins argileux, pétri de petites oolithes ferrugineuses. Outre l'ammonite caractéristique, on y rencontre de nombreux gastéropodes. Sur le versant parisien la zone est légèrement dolomitique et les fossiles y sont rares.

Les zones à *Sonninia Sowerbyi* et à *Sphæroceras Sauzei* (rectior *contractum*) sont intimement reliées entre elles sur les deux versants du massif vendéen, ce sont des calcaires subcristallins bleuâtres à rognons de silex foncés, de plus en plus abondants vers l'Est, où ils deviennent dolomitiques. Les fossiles sont assez nombreux près de Niort (*); aux environs de Poitiers ils font entièrement défaut. M. Fournier désigne sous le nom de zone à *Amm* cf. *Humphriesianus*, un calcaire grisâtre alternant avec de minces lits de marnes grises très fossilifères. Dans cette série, qui n'atteint que 2 mètres 50 d'épaisseur, on trouve à la base *Stephanoceras Humphriesi* auct. (non Sow.), au sommet *Cosmoceras Garanti* d'Orb. (ou mieux *subfurcatum* Ziet.) et de nombreux *Cosmoceratidæ* déroulés. Ces formes se trouvent à Bayeux dans la partie supérieure de l'oolithe ferrugineuse; les couches susjacentes, désignées par l'auteur sous le nom de zone à *Amm. Parkinsoni*, paraissent par contre représenter l'oolithe blanche. Ce sont, aux environs de Saint-Maixent, des calcaires gris avec *Cosmoceras Garanti*, *Terebratula sphæroidalis* et rares *Parkinsonia Parkinsoni*, puis, au-dessus, des calcaires blanchâtres ou jaunâtres en bancs épais avec encore cette dernière espèce. Vers l'Est, ces calcaires supérieurs se chargent de rognons de silex blancs; à Niort ce faciès envahit toute la zone, les fossiles deviennent très rares. Sur le versant parisien, comme à Airvault, tout le Bajocien supérieur est très pauvre en ammonites déterminables et il devient difficile d'établir des niveaux paléonto-

(*) La présence de *Stephanoceras Blagdeni* Sow. et de *Cosmoceras Garanti* d'Orb. à ce niveau, — si toutefois ces déterminations sont exactes — est très remarquable.

logiques dans la série de calcaires à oolithes blanches et de calcaires dolomitiques qui constituent le sous-étage. On y a rencontré des *Ostrea* et autres lamellibranches, *Terebratula sphæroidalis* Sow., *Morphoceras polymorphum* d'Orb., *Parkinsonia Parkinsoni* Sow.

Le Bathonien se présente dans le détroit poitevin, comme dans toutes les régions où règne le faciès pélagique, avec ses deux zones, telles que les ont établies Oppel et Waagen, la zone à *Oppelia fusca* et *Parkinsonia ferruginea* et la zone à *Oppelia aspidoides*.

Sur le versant girondin du massif vendéen la base du Bathonien est nettement établie au moyen d'un lit de marne noire verdâtre, très fossilifère, dit *Banc pourri*, qui disparaît complètement vers l'Est. On y rencontre entre autres, outre des pholadomyes et des brachiopodes :

Belemnites bessinus d'Orb.
Oppelia fusca Qu.
Parkinsonia ferruginea Opp.
Stephanoceras linguiferum d'Orb.
Pictonia (?) *zigzag* d'Orb.
Morphoceras polymorphum d'Orb.
Morphoceras pseudo-anceps Ebray.
Perisphinctes Martiusi d'Orb.

Au-dessus du *Banc pourri* se trouve un calcaire blanchâtre ou gris avec spongiaires siliceux et rognons de silex blancs; les fossiles y sont rares, M. Fournier signale quelques pélécypodes, des brachiopodes et plusieurs échinides et les céphalopodes suivants :

Pictonia (?) *zigzag* d'Orb.
Oppelia subfusca Waag.
Œcotraustes genicularis Waag.
Stephanoceras linguiferum d'Orb.

Sur le versant parisien le passage du Bajocien au Bathonien se fait graduellement : au-dessus des bancs à *Amm. Parkinsoni* apparaissent d'autres calcaires blanchâtres ou jaunâtres avec lits de silex et fossiles en mauvais état, parmi lesquels *Parkinsonia ferruginea* Opp. et *Stephanoceras linguiferum* d'Orb. permettent de fixer d'une manière certaine le niveau des calcaires.

Le Bathonien supérieur est constitué sur le versant girondin par des calcaires grenus blanchâtres passant vers le haut à des calcaires argileux blanc jaunâtre. Conformément à ces deux divisions pétrographiques on peut distinguer deux sous-zones, l'inférieure caractérisée par *Pictonia arbustigera*, la supérieure par *Pict. subbackeriæ*. Outre ces deux espèces, l'on rencontre, comme fossiles caractéristiques, dans l'horizon inférieur, *Sphæroceras Ymir* Opp. et *Stephanoceras linguiferum* d'Orb. (rare), dans l'horizon supérieur *Oxynoticeras discus* Sow., *Oppelia aspidoides* Opp., *biflexuosa* d'Orb., *Cosmoceras contrarium* d'Orb., *Julii* d'Orb., *Sphæroceras bullatum* d'Orb., *Macrocephalites Herveyi* Sow., *macrocephalus* Schloth. (var. très renflée).

Sur le versant parisien on rencontre exactement le même cantonnement des espèces dans un calcaire dolomitique, grossier, gris-bleuâtre, dans lequel les fossiles sont très abondants. E. H.

M. Boissellier (508) a décrit dans l'Ouest de la France (Poitou, Aunis), le Bathonien et le Bajocien : zones à *Am. linguiferus*, *Am. Sauzei*, *Humphriesi*, *Murchisonæ*.

M. Mouret (611) a rendu compte de l'Excursion de la Société géologique de France à Borrèze (Dordogne), au cours de laquelle quelques membres ont étudié le Bathonien lithographique et coralligène et les couches à fossiles d'eau douce et végétaux (Bouzoles) déjà décrits par M. Mouret.

Dans le Tarn, M. Rey-Lescure (503) énumère :

1. Calcaires et marnes du Bajocien avec ammonites, pholadomyes et *Ostrea sublobata*.
2. Bathonien compact ou dolomitique formant les falaises de l'Aveyron, de la Vère; pauvre en fossiles.
3. Calcaire blanc oxfordien du plateau de la Guarrigue.
4. Lambeaux calcaires sans fossiles, rapportés par l'auteur au Corallien.

Les limites du Jurassique ont été tracées sur la carte qui accompagne cette petite note.

Il est regrettable que l'auteur ait traité la partie mésozoïque de son travail d'une façon si succincte, notamment pour ce qui concerne l'énumération des fossiles caractéristiques. W. K.

Sous le titre d' « Études sur l'étage bathonien » M. A. de Grossouvre (608) publie la description d'un très grand nombre d'ammonites propres à cet étage. Pour tous les détails paléontologiques nous renvoyons à l'article « *Céphalopodes* ». Nous n'avons à nous occuper ici que de l'extension des espèces. Les données fournies à ce sujet par l'auteur sont résumées sur un tableau très instructif qui permet d'embrasser d'un coup d'œil la marche des différentes formes.

Le nombre des espèces communes au Bajocien et au Bathonien paraît assez restreint, c'est ainsi qu'*Oppelia subradiata* et *Œcotraustes genicularis* se rencontrent encore, quoique très rarement, à la base du Bathonien, tandis que *Stephanoceras* cf. *linguiferum* et *Oppelia fusca* débuteraient dans les couches supérieures du Bajocien. Nous devons toutefois ajouter que, ainsi que l'a démontré M. Schlippe, les *Parkinsonia Parkinsoni, ferruginea* et *neuffensis* passent de l'Oolithe ferrugineuse dans le Bathonien et sont même très fréquents dans les couches supérieures de l'étage, dans la vallée du Rhin.

M. de Grossouvre distingue trois zones dans le Bathonien : la zone moyenne correspond à ce que l'on appelle d'ordinaire, suivant les faciès, *Grande oolithe* ou *calcaires marneux à pholadomyes*; elle est très pauvre en ammonites et ne présente pas une seule espèce qui lui soit spéciale, ce n'est donc pas à proprement parler une zone, mais simplement un faciès, qui, dans certaines régions seulement, vient s'intercaler entre les zones inférieure et supérieure. En Souabe, par exemple, ainsi que dans les Deux-Sèvres, on n'en rencontre pas de traces.

Le Bathonien inférieur (Fuller 's earth) est bien caractérisé par la présence d'*Oppelia fusca*, ainsi que l'avait déjà démontré Oppel.

Le Bathonien supérieur est caractérisé par une association d'espèces très constante, parmi lesquelles nous citerons : *Oppelia aspidoides* Opp., *Harpoceras retrocostatum* Gross. (= *subpunctatum*

Schlippe), *Oxynoticeras* (?) *discus* Sow., *Cosmoceras contrarium* d'Orb., *Julii* d'Orb. Nous devons y ajouter *Stephanoceras subcontractum* Morr. et Lyc. et *Macrocephalites Morrisi* Opp., deux espèces bien définies par M. Schlippe, et qui ont été souvent confondues avec *Sphæroceras bullatum* d'Orb. et *Macrocephalites macrocephalus* Schloth., dont la présence dans le Bathonien supérieur devra être contrôlée dans chaque cas particulier. Les localités les plus fossilifères de la zone à *Oppelia aspidoides* étudiées par M. de Grossouvre, se trouvent dans les Deux-Sèvres, le Cher, la Nièvre, les Basses-Alpes, les Bouches-du-Rhône. Dans ces deux derniers départements, nous avons à signaler les gisements de petites ammonites pyriteuses de Chaudon et de Saint-Marc près Aix, décrits déjà par Garnier et par M. Collot.

Sphæroceras Ymir Opp. et *Perisphinctes arbustigerus* Opp. (auquel M. de Grossouvre réunit le *Perisphinctes procerus* Seeb.) se trouvent dans tout le Bathonien. Voici enfin les principales espèces communes au Bathonien et au Callovien : *Oppelia subdiscus* d'Orb., *Sphæroceras bullatum* d'Orb., *microstoma* d'Orb., *Bombur* Opp., *Perisphinctes subbackeriae* d'Orb. (auquel M. de Grossouvre réunit les *Amm. Moorei* et *funatus* d'Oppel). E. H.

Le Jurassique moyen de la feuille Saint-Pierre de la Carte géologique détaillée de la France par MM. Dagincourt, de Launay et Busquet se présente constitué comme suit :

I. L'*Oolithe inférieure* (30 m) débute par un calcaire à entroques (Saincaize, etc.) très dur, à taches ferrugineuses et nids terreux : *Am. Murchisonæ*, *Ter. perovalis*, *Ter. infraoolithica*.

Puis on trouve un niveau d'Oolithes ferrugineuses (Minerai de fer pauvre de Tendrol près Ignol) à *Am. Humphriesi*, *Blagdeni*, *Sauzei*, etc., et *Ter. Kleini*.

Enfin, l'étage se termine par un massif argileux, bleuâtre, à lits de rognons calcaires, avec *Am. Martinsi*, *Parkinsoni*, etc.

II. Le *Bathonien* se subdivise nettement en deux groupes d'assises :

a) le Bathonien inférieur (40-50 m) dans lequel les auteurs comprennent comme niveau le plus ancien un horizon correspondant à la couche ferrugineuse d'Isenay et fournissant : *Am. arbustigerus*, *A. zigzag*, *Am. polymorphus*, *Am. pseudo-anceps*, *Am. wurtembergicus*, *Am. ferrugineus*, etc., *Ter. Ferryi*, *Collyrites ovalis*, etc. Cette couche supporte des bancs calcaires, fournissant une belle pierre de taille tendre (Charly), peu fossilifères, avec quelques empreintes de crustacés (*Glyphæa*), des dents de poissons (*Acrodus*, *Hybodus*) et le *Liopleurodon Grossouvrei*. — Puis viennent des marnes calcaires à pholadomyes (*Phol. Murchisonæ*, *crassa*, etc.).

b) La base du Bathonien supérieur est formée, dans l'Est, par des marnes (20 à 30 m) bleuâtres, sans fossiles (ciment de Nevers); dans des bancs calcaires situés à la base, se rencontrent : *Am. discus*, *Am. serrigerus*, *Am. aspidoides*, *Am. bullatus*, *Rhynch. varians*, *Ter. digona*, *Ter. bradfordiensis*, *Collyrites analis*. A la partie supérieure est développé un banc de calcaire (10 à 12 m) dur, spathique et oolithique, avec lits marno-grumeleux à *Ter. cardium*, *Ter. obovata*, *Ter. coarctata*, *Rhynch. Morierei*, etc.

Dans l'Ouest de la feuille, le Bathonien supérieur est constitué par un ensemble marneux présentant à la base des bancs calcaires à ammonites (*Am. discus*, *serrigerus*) et, par places, une lumachelle de *Rhynchonella varians*; au sommet, on signale un niveau à *Ter. digona*.

MM. Fuchs et Robellaz, auteurs de la feuille Commercy de la Carte géologique de France, y distinguent :

I. Bajocien. — Constituant la sixième crête du bassin parisien, dans laquelle la Moselle s'est percé un chemin près de Frouard.

1) Calcaire ferrugineux à pâte cristalline, autrefois exploité, très fossilifère : *Am. Murchisonæ, Pecten personatus*, etc.

2) Calcaire compact ou oolithique pétri d'encrines (calcaire à entroques).

3) Calcaire à polypiers, caractérisé par *Am. Humphriesi, Bel. giganteus, Melania lineata* et se subdivisant en une série variable de couches : la roche rouge, la roche grise et la zone dite de la *castine* à oolithes cannabines.

La partie supérieure (pierre de taille), présente quelquefois des lits gréseux avec *débris de végétaux* (cycadées, conifères, monocotylédones).

Un niveau aquifère existe à la base des falaises bajociennes.

II. Bathonien. — 1° Fuller's Earth (le long de la Moselle, d'Aingeray à Liverdun) épais de 55 m et exploité sous le nom de *Jalin*, présente à sa base des marnes grumeleuses à *Ostrea acuminata, Pleuromya elongata, Waldheimia ornithocephala*. Puis viennent des bancs épais de calcaire oolithique avec *Am. Garanti, Am. Parkinsoni, Terebr. subventricosa, Galeropygus Nodoti* et enfin un banc de calcaire marneux à oolithes grossières avec *Clypeus Ploti, Ostrea costata*.

2° Calcaire de Royaumeix (18 m) ou Bathonien moyen oolithique à *Anabacia orbulites* (horizon constant), *Pecten vagans, Am. Wurtembergicus*.

3° Bathonien supérieur (40 m) couronnant en lambeaux isolés les plateaux de la rive gauche de la Moselle et se décomposant en :

a. Marnes à *Waldh. ornithocephala*.

b. Marnes calcaires ou sableuses à *O. Knorri, Rhynch. varians, Waldh. lagenalis*.

c. Couche à ovoides et *Lyonsia peregrina*. Vers le Sud, les argiles deviennent de plus en plus calcaires et passent à des calcaires durs, fissiles, parfois spathiques (Forest-Marble).

Dans l'Ain on rencontre, d'après M. Tournier (619) :

I. Bajocien. — 1. Calcaires ferrugineux siliceux à *Am. Murchisonæ*. 2. Calcaires à entroques. 3. Calcaires à polypiers. 4° Calcaires à chailles.

II. Bathonien. — 1. Calcaires à *Ostrea acuminata, Rhynch. obsoleta*. 2. Calcaires fossilifères à *Am. discus, Phol. Vezelayi, Rhynch. concinna* et, dans le Sud : calcaires durs à entroques et chailles. 3. Calcaires à *Phol. Murchisoni*. 4. Calcaires siliceux bleuâtres.

Comme le montre M. Révil (615), le Bajocien existe sur le versant Ouest du Mont du Chat ; il y présente le niveau marneux à *Am. Murchisonæ*, très fossilifère, l'horizon de l'*Am. Humphriesi* (calcaire à silex) et au sommet les calcaires à entroques, avec quelques brachiopodes.

Le Bathonien comprend quatre assises très constantes : 1° Un calcaire lumachellique à *Ostrea acuminata*. 2° Des calcaires marneux à *Pholadomya Murchisoni, Acanthothyris spinosa, Terebratula intermedia;* 3° Des calcaires à rognons de silex; 4° Des calcaires siliceux riches en céphalopodes (*Am. subbackeriæ, procerus, arbustigerus, Wagneri, bullatus, microstoma, aurigerus, Rhynchonella varians*. — On trouve ici déjà l'*Am. macrocephalus*.

Dans les montagnes calcaires de la Savoie, M. Hollande (488) a signalé au Rocher de la Table, du Bajocien rognonneux à *Am. Murchisonæ, Am. Sowerbyi;* au rocher des Aiguilles de gros bancs calcaires rappelant le Bathonien de Corenc près Grenoble. Au fort Barreaux affleure également une roche schisteuse que l'auteur attribue avec doute au Dogger qui a dû, suivant lui, dispa-

raître en partie dans la « faille » du Grésivaudan. Enfin M. Hollande signale à Randens des calcaires marneux à *Am. subbackeriæ*.

W. K.

Dans le Nord-Ouest des Basses-Alpes, M. Kilian (641 *bis*) décrit le Bajocien et le Bathonien comme pétrographiquement confondus en une masse puissante de calcaires et de schistes de teinte foncée, dans laquelle il est très difficile de distinguer les différents niveaux. Il y aurait même mélange plus ou moins complet d'espèces bajociennes et bathoniennes à la limite des deux étages; les ammonites suivantes passeraient de l'un à l'autre : *Lytoceras tripartitum* Rasp., *Phylloceras viator* d'Orb., *Parkinsonia Parkinsoni* Sow., *Cosmoceras Garanti* d'Orb., *bifurcatum* Ziet. Quoi qu'il en soit de ce mélange, la zone à *Cosmoceras subfurcatum* Ziet. (*niortense* d'Orb.) paraît bien représentée; les *Stephanoceras Humphriesi* et *Blagdeni* indiqueraient la présence du niveau immédiatement inférieur. Entre Nibles et Clamensanne des calcaires gris bleu, compacts, rappellent, par leur coloration et leur structure, les « calcaires bleus » de la zone à *Sphæroceras Sauzei* de l'Alsace et de la Souabe; ils se trouvent probablement au même niveau. M. Kilian n'a pas pu découvrir les faunes des zones à *Harpoceras Murchisonæ* et à *Sonninia Sowerbyi*.

Vers le milieu de l'étage bajocien, il faut signaler la présence d'un ou de plusieurs niveaux de schistes pourris à *Posidonomya alpina*. Dans le Bathonien on observe des bancs de calcaires couverts des empreintes mécaniques connues sous le nom de *Cancellophycus*. A sa partie supérieure il présente, notamment au-dessous de Valavoire, des couches schisteuses à *Phylloceras* pyriteux mal conservés. C'est l'horizon à *Cosmoceras contrarium* d'Orb. et *Rhacophyllites Marioni* Mun.-Ch. signalé par M. Collot près d'Aix et par MM. Vélain et Garnier aux Dourbes, près de Digne. Tout récemment M. de Grossouvre (608) a décrit plusieurs espèces provenant de ce niveau et a démontré qu'il correspondait à la zone à *Oppelia aspidoides*.

L'abondance des genres *Lytoceras* et *Phylloceras* dans le Bajocien et le Bathonien des Basses-Alpes, ainsi que la présence à l'état de lumachelle de *Posidonomya alpina* impriment à ces étages un cachet franchement méditerranéen. E. H.

On doit aussi à M. W. Kilian (Id. p. 384) une note sur l'extension des terrains secondaires dans le Nord-Est des Basses-Alpes, note contenant quelques observations nouvelles, dues à des explorations personnelles et à l'examen rapide de la collection Jaubert.

Dans l'Ardèche, M. Toucas (618) a étudié le Bathonien et le Bajocien de la vallée du Rhône; il énumère :

I. Bajocien.
- Calc. compacts noirâtres à *Am. Murchisonæ* (Crussol).
- Calc. à *Am. Parkinsoni, Humphriesi, Garanti, subradiatus*.
- Calcaire à silex blonds (Crussol).

II. Bathonien.	Calcaire brun, compact à *Am. tripartitus, ferrugineus, polymorphus* et spongiaires. Calcaire à *Cancellophycus.* Banc ocreux à *Am. subdiscus, neuffensis, dimorphus, Backeriæ.* Marnes et calcaires schisteux remplis de posidonomyes (*) (Crussol) avec *Am. arbustigerus* et *Backeriæ.*

Au ravin de la Pouza, près de la Voulte, le Bathonien repose sur les micaschistes; il est formé : a) de calcaires gris, bréchoïdes (*Am. tripartitus, oolithicus*); b) de marnes schisteuses en plaquettes, pétries de débris d'échinodermes et de brachiopodes ; c) de marnes schisteuses et de bancs calcaires à nombreuses *Posidonomya ornati*, *Pos. Dalmasi,* avec banc à *Geocoma elegans* à la base.

M. Bertrand (480), dans un nouveau travail sur la chaîne de la Sainte-Beaume, fait remarquer que le Bathonien marneux (zone à *Am. tripartitus* et *Am. Parkinsoni*) est séparé des dolomies du Jurassique supérieur, par une masse de calcaires compacts qui renferment près de Toulon des fossiles bathoniens (*Terebr. flabellum*), mais qui, près d'Aix, ont fourni à M. Collot des ammonites oxfordiennes. Le faciès marneux monte ainsi plus haut vers le Nord-Ouest; à la Sainte-Beaume, les calcaires compacts n'ont pas jusqu'ici montré de fossiles; on peut donc hésiter entre leur attribution au Bathonien supérieur ou à l'Oxfordien. W. K.

Allemagne et Suisse.

Le Bathonien de la vallée du Rhin, qui fait l'objet d'un important mémoire de M. O. Schlippe (1483), a de tout temps attiré l'attention des géologues et ses différents niveaux ont donné lieu à des interprétations très diverses. Les anciens travaux de Voltz, Fromherz, F. Sandberger, Oppel, ont bien fait connaître la succession des couches bathoniennes dans ses grandes lignes et ont fourni des contributions importantes à l'étude de la faune ; d'autre part des notes plus récentes de Lepsius, Steinmann, Haug et d'autres ont ajouté quelques observations de détail à ces ouvrages fondamentaux, mais l'étage tout entier n'avait pas encore été étudié à fond dans toute l'Alsace et le Grand-Duché de Bade. Voyons d'abord la succession des couches telle qu'elle est décrite par M. Schlippe.

Au-dessus des calcaires oolithiques à *Stephanoceras Humphriesi,* l'on rencontre à Griesbach près Bouxwiller, à Minversheim et à Pfaffenhoffen en Alsace, ainsi qu'à Lörrach, à Burgheim et en d'autres points dans le Grand-Duché, des marno-calcaires gris ou noirs, caractérisés par la présence de *Cosmoceras Garanti* d'Orb., *Stephanoceras Blagdeni* Sow., *Belemnites giganteus* Schloth., *Pseudomonotis echinata* Sow., *Oxytoma Münsteri* Bronn, *Tere-*

(*) Ce fait est à rapprocher de ce que l'on voit dans les Hautes-Alpes, les Basses-Alpes et dans l'Isère (Kilian).

bratula perovalis Sow. Ces couches ont une faible épaisseur, c'est pourquoi elles ont souvent passé inaperçues; vers le haut elles renferment *Ostrea acuminata* Sow., qui devient de plus en plus abondant, au point de former de vraies lumachelles. En même temps les calcaires deviennent oolithiques et l'on passe peu à peu à la division connue dans la vallée du Rhin sous les noms de « Hauptrogenstein », de « Hauptoolith », de Grande Oolithe. A l'exemple de M. Steinmann, M. Schlippe y distingue deux subdivisions, un Hauptrogenstein inférieur tout à fait dépourvu de fossiles autres qu'*Ostrea acuminata* et un niveau supérieur assez fossilifère par endroits. Les fossiles caractéristiques de cette Grande Oolithe de la vallée du Rhin sont les suivants :

Cidaris Zschokkei Des.
Hemicidaris Koechlini Cott.
Echinobrissus Renggeri Des.
Clypeus Ploti Klein.
Rhynchonella varians var. *oolithica* Haas.
Terebratula intermedia Sow.
Lima cardiiformis Sow.
Pseudomonotis echinata Sow.
Pteroperna costulata Desl.
Macrodon hirsonensis d'Arch.
Homomya gibbosa Sow.
Belemnites giganteus Schloth.
— *württembergicus* Opp.

La Grande Oolithe forme des collines arides le long du versant oriental des Vosges depuis Pfaffenhoffen jusqu'aux environs de Belfort ; dans le Grand-Duché de Bade, elle forme des affleurements très importants près de Lahr, de Fribourg en Brisgau et de Müllheim. Dans ces dernières localités, les couches supérieures des oolithes deviennent marneuses et sont riches en gastéropodes incrustés d'une masse calcaire, dans laquelle M. Steinmann a reconnu la structure particulière aux pharétrones. En Alsace les mêmes couches sont caractérisées par un banc pétri de *Rhynchonella varians* var. *oolithica* Haas.

Le « Hauptrogenstein » est surmonté, tant en Alsace que dans le Brisgau, par des oolithes marneuses à *Parkinsonia ferruginea* Opp.; on y rencontre en outre en abondance :

Holectypus depressus (Leske).
Echinobrissus clunicularis (Llhwyd).
Terebratula globata Sow.
« *intermedia* Sow.
Zeilleria subbucculenta Chap. et Dew.
Trigonia costata Sow.
Ostrea Knorri Voltz.

On décrit généralement, dans la vallée du Rhin, sous le nom de « Cornbrash » des couches dont la composition minéralogique est variable et qui terminent la série des dépôts bathoniens; en Alsace ce sont même les derniers dépôts jurassiques qui aient résisté à la dénudation par les agents atmosphériques.

Dans le Brisgau, le « Cornbrash » est constitué par des argiles marneuses alternant avec des bancs de calcaire compact gris, tacheté de jaune dans les parties exposées à l'air. Ces couches sont excessivement riches en fossiles très bien conservés, notamment aux environs de Kandern et de Vögisheim. En Alsace le « Cornbrash » est composé de calcaires gris avec oolithes ferrugineuses,

on y rencontre une faune également très riche, dont la plupart des espèces se retrouvent dans le Brisgau. A la partie supérieure on constate la présence, à Bouxwiller, de marno-calcaires et d'argiles gris-bleu, pyriteuses, caractérisées par la présence du *Stephanoceras subcontractum* Morr. et Lyc., espèce du Cornbrash d'Angleterre. Les espèces les plus communes du Bathonien supérieur de la vallée du Rhin sont les suivantes :

Montlivaultia decipiens Goldf.
Holectypus depressus (Leske).
Echinobrissus clunicularis (Llhwyd).
Serpula vertebralis Sow.
Rhynchonella concinna (Sow.)
— *badensis* Opp.
— *varians* (Schloth.)
Terebratula Fleischeri Opp.
Zeilleria lagenalis Schloth.
— *ornithocephala* Sow.
Ostrea Knorri Voltz.
Pecten vagans Sow.
Oxytoma Münsteri Bronn.
Modiola Lonsdalei Morr. et Lyc.
Trigonia Kurri Opp. (propre au Brisgau).
— *interlævigata* Qu.
Anisocardia nitida (Phil.)
Pholadomya Murchisoni Sow.
Goniomya proboscidea Ag.
Gresslya lunulata Ag.
Belemnites canaliculatus Schl.
Oppelia aspidoides Opp.
Perisphinctes procerus Seeb.
Parkinsonia Parkinsoni Sow.
— *compressa* (Qu.) Schlippe.
— *neuffensis* Opp.

Outre *Oppelia aspidoides* Opp., les ammonites suivantes établissent d'une manière très précise le niveau du « Cornbrash » de la vallée du Rhin :

Oxynoticeras discus Sow.
Harpoceras retrocostatum Gross. (= *subpunctatum* Schlippe).
Macrocephalites Morrisi Opp.

Ce sont les espèces les plus caractéristiques du Bathonien supérieur de France et d'Angleterre, il ne saurait donc y avoir aucun doute sur le parallélisme des couches supérieures de la série bathonienne d'Alsace et du Brisgau. Quant aux couches inférieures, elles ont donné lieu à de nombreuses discussions et, si leur succession est établie d'une manière certaine, leur classification, telle que la comprend M. Schlippe, peut encore prêter le flanc à certaines critiques.

Le parallélisme des couches supérieures fossilifères du « Hauptrogenstein » avec la Grande Oolithe du Jura et du bassin de Paris ne peut faire aucun doute; quant aux couches inférieures à *Ostrea acuminata*, elles correspondent très probablement au Fuller's earth ; pour la majorité des géologues elles représenteraient donc les couches les plus inférieures du Bathonien. M. Schlippe par contre, à l'instar de M. Steinmann, leur réunit la zone à *Cosmoceras subfurcatum* pour en faire l'étage *vésulien* ou Bathonien inférieur, par opposition au *Bathien* ou Bathonien supérieur. Nous ne voulons pas discuter la question de savoir s'il était vraiment utile d'introduire dans la nomenclature ces deux noms de sous-étages, mais la réunion au Vésulien de la zone à *Cosmoceras subfurcatum* nous paraît inadmissible. En effet cette zone n'est autre que la partie supérieure de l'Oolithe ferrugineuse de Normandie et de l'Inferior Oolite

d'Angleterre, elle ne pourrait donc être détachée du Bajocien, tel que l'ont compris d'Orbigny et Oppel, à moins de raisons stratigraphiques et paléontologiques absolument tranchantes. M. Schlippe n'est pas en droit de paralléliser les marno-calcaires de la vallée du Rhin à *Cosm. Garanti* et les marno-calcaires de Longwy à *Cosm. longoviciense* avec la base du Fuller's earth ; c'est cette assimilation erronée qui l'a sans doute amené à appeler Vésulien inférieur des dépôts qui correspondent incontestablement au Bajocien supérieur.

Cette critique de détail ne diminue en rien la grande valeur du travail de M. Schlippe. La partie paléontologique surtout est appelée à rendre de réels services. On y trouvera les figures de nombreuses espèces nouvelles et d'espèces dénommées par Oppel, mais connues seulement par de courtes diagnoses. E. H.

La faune de la Grande Oolithe des environs de Bâle est maintenant bien connue, grâce aux récentes recherches de M. Ed. Greppin (2930) (v. plus bas.) Le Bathonien de cette contrée présente de bas en haut :

1. Oolithe subcompacte ou Calcaire à entroques, 5 à 6 mètres (65 mètres en Argovie).

2. Couches à *Ostrea acuminata*, souvent mal développées, marneuses ou calcaires. (11 mètres.)

3. Grande Oolithe (40 mètres environ). Oolithes en gros bancs, blanches ; dure et brunâtre vers le haut où elle devient compacte.

La division inférieure contient des bandes exclusivement formées de débris organisés, cimentés par du calcaire spathique et difficiles à extraire. (L'auteur a employé pour cela la chaleur et le refroidissement brusque.)

Ces agglomérations de petits coquillages sont probablement des dépôts provenant d'anfractuosités du fond de la mer, formant au reflux des petites flaques, et servant d'asile à des millions de petits êtres. La faune diffère d'une localité à l'autre, ce qui semble exclure l'idée d'un charriage.

Ces curieux dépôts ne sont guère développés qu'aux environs de Bâle (Saint-Jacques, Rubendorf, Muttenz).

Au Sud, la Grande Oolithe se termine par une couche intercalée remplie de *Terebratula maxillata* (Dornach, Grellingen) qui, à Movelier (Jura Bernois), renferme la faune connue par les recherches de M. Greppin père (*Hemicidaris langrunensis*, etc.) et des *Homomya gibbosa*. Cet horizon se retrouve au même niveau dans beaucoup de contrées.

Vers la base de la Grande Oolithe, on remarque une lumachelle à *Avicula echinata* et, plus haut, des bancs à *Nerinea basiliensis*.

4. Calcaire roux sableux ou Cornbrash (et non « Cornbrasch ») présentant deux faciès aux environs de Bâle :

a) A Muttenz, des oolithes brunes, grumeleuses à *Holectypus depressus*, *Echinobrissus clunicularis*, *Am. Parkinsoni*, *Clypeus Ploti* (très fréquent au Blochmont, près Ferrette.)

b) Couches à *Rhynch. varians* formant le sommet du Bathonien aux environs de Bâle.

M. Schardt (Achives Sc. nat.) a signalé dans les Alpes du Chablais de nouveaux affleurements des couches à *Mytilus* (Bathonien), de Rhétien, d'Hettangien, de Lias inférieur, de Toarcien et de Malm.

Les couches à *Mytilus* du Rübli (Pays-d'en-Haut) lui ont fourni une mâchoire bien conservée de *Pycnodus*.

Le faciès à brachiopodes de l'Oolithe inférieure des Alpes bava-

roises a été l'objet d'une étude approfondie de la part de M. H. Finkelstein (1471).

Les assises jurassiques se succèdent en concordance parfaite; la série est, il est vrai, parfois très réduite, mais l'auteur attribue ces lacunes apparentes à une absence de sédimentation et non à une émersion. Nulle part on ne rencontre au-dessous de la zone à *Am. Sowerbyi*, les phénomènes d'érosion et de discordance auxquels M. Vacek attache tant d'importance (*).

a) Dogger inférieur. — Calcaires rouges et blancs à crinoïdes, lumachelle de brachiopodes (puissance 150 mètres) très riches en fossiles, surtout au Laubenstein et au Spielberg. C'est ici que se rencontrent les nombreux brachiopodes décrits par l'auteur (v. plus bas). On distingue deux niveaux dans le système :

1. Assise inférieure à térébratules biplissées. *Harpoceras* mal conservés, *Pecten disciformis, Lima duplicata, Stomechinus bigranularis*, etc.

2. Assise supérieure à *Rhynch.* cf. *Lycetti*, *Pecten personatus* (Couche à *Personatus*) *Pecten textorius*, etc.

Pour l'auteur, la masse principale des calcaires (n° 1) représente la zone à *Harpoceras opalinum;* la zone supérieure appartiendrait à l'horizon de *Harpoceras Murchisonæ*, comme les couches du Rothenstein près Vils dont nous retrouvons ici 27 espèces.

Les formes dominantes sont les térébratules du groupe des *biplicatæ* qui apparaissent ici subitement à côté de quelques autres brachiopodes voisins et descendants de ceux du Lias. Ces *biplicatæ* atteignent dans ce Dogger inférieur alpin (zones à *Am. opalinus* et *Murchisonæ*) leur maximum de développement; il faut admettre que, comme certains céphalopodes de la mer alpine, elles n'ont pas tardé à émigrer vers la province de l'Europe centrale car, dans les régions extra-alpines, ce groupe ne s'épanouit que dans des assises plus élevées du Dogger où l'on remarque une curieuse reproduction des types précurseurs du Dogger alpin. *Ter. infraoolithica*, *Waltoni*, *Eudesi*, *perovalis*, citées par M. Finkelstein, se retrouvent au même niveau dans l'Europe centrale.

b) Dogger moyen. — Oolithes grisâtres à *Rh. badensis*, *Rh. trigona*, *Waldheimia inversa*, etc. (Bathonien, couches de Klaus.)

Le développement des crinoides (Faciès d'Hierlatz) et des brachiopodes du Lias et de l'Oolithe, est limité à la petite région du Laubenstein et, dès que l'on s'éloigne de ce centre, on retombe dans le Lias à céphalopodes, considéré comme pélagique. L'auteur attribue cela à des différences de profondeur occasionnées elles-

(*) Dans un travail sur la Craie de l'Allemagne du Nord, M. Denckmann proteste incidemment contre les assertions de M. Vacek qui veut placer partout des traces de dénudation au-dessus de la zone à *Am. Murchisonæ*. Dans la région étudiée par M. Denckmann, ces traces de remaniement existent *au sein même du Lias supérieur*, entre les schistes bitumineux et la zone à *Am. opalinus*, c'est-à-dire au-dessous de la limite adoptée par M. Vacek entre le Lias et le Jurassique qui, d'après cet auteur, coïnciderait toujours avec des traces de remaniement qui ne se rencontreraient *qu'à ce niveau*.

mêmes par des failles qui auraient existé à l'époque jurassique et auraient ainsi produit des hauts-fonds dont on reconnaît déjà l'influence à l'époque de l'*Am. angulatus*. W. K.

Contrées méditerranéennes.

Signalons aussi une note de M. le marquis de Gregorio (1868) sur quelques fossiles trouvés à Asiago (Sette Comuni) dans les couches à *Posidonomya alpina* (sous-horizon Ghelpin, de Greg.)

Un calcaire saccharoïde, d'un blanc rosé, a fourni à l'auteur toute une faune composée d'espèces de petite taille. La roche n'a pas été observée en place, mais les fossiles proviennent de blocs isolés.

Les formes les plus caractéristiques sont : *Stephanoceras Brongniarti*, var. *canovensis* de Greg., *Phylloceras posalpinum* de Greg. (espèce typique pour l'horizon de Ghelpa). *Solariellopsis venustus* Par., des brachiopodes appartenant également à la faune de Ghelpa et (une espèce) au sous-horizon « Grappin » (Zone de *Harpoceras Murchisonæ*) de San Vigilio.

On sait que M. de Gregorio divise son horizon Alpinien en deux sous-horizons : l'un inférieur (Grappin) (Zones à *Harp. Murchisonæ*, *bifrons*, *opalinus* et *Am. fallax*), l'autre supérieur (Ghelpin) dont l'auteur fait ici ressortir la remarquable affinité.

Les exemplaires de *Posidonomya alpina*, de Ghelpa, qui diffèrent notablement, d'après le savant italien, des types du *Pos. ornati* Qu. seront figurés dans un ouvrage qu'il prépare sur les fossiles de Segan. Il consacre quelques pages à des diagnoses :

Stephanoceras Brongniarti, Fa *canovensis* de Greg.
— *asiagense* n. sp. (voisin de *St. epsilinum* de Gr.)
— *epsilinum* de Gr.
Phylloceras posalpinum de Greg.
Harpoceras camporoverensis de Greg.
Perisphinctes unicensis de Greg.
Solariellopsis venustus Par. sp.
Turbo microsimplex n. sp.
Terebratula spira de Greg.
— *miopina* de Greg.
— *strimita* de Greg.
— Fa *terpa* de Greg.
— *campina* de Greg.
— *giuppa* de Greg. Fa *asiagensis* de Greg. (espèce de San-Vigilio).

Les formes nouvelles ne sont pas figurées; les autres espèces se rapportent à des types représentés par M. de Gregorio dans les diverses monographies qu'il a publiées.

M. Baills (1936) a rencontré dans la province d'Oran :

1° Calcaires bleuâtres de Santa-Cruz et du Santon reposant sur le Lias supérieur.

2° Près de Saïda, des marnes et dolomies ont fourni le *Rhynch. subtetraedra.*

3° A M'Kaimen (arrondissement de Tlemcen), on a signalé des couches à *Bel. giganteus.*

4° Des poudingues quartzeux et peut-être jurassiques reposent, à la Montagne des Lions, en discordance sur les schistes liasiques. W. K.

Carpathes.

La deuxième partie des « Données paléontologiques sur les Carpathes Roumains » de Franz Herbich (1722) contient l'étude d'une faune jurassique recueillie dans des calcaires de couleur sombre, à structure compacte ou oolithique, qui affleurent sur le versant méridional des Carpathes, dans le bassin des sources de la Jalomita. L'auteur attribue ces calcaires au *Jurassique brun;* en effet la plupart des espèces qu'il décrit indiquent la présence du Bathonien; voici les plus importantes :

Belemnites canaliculatus Schloth.
Parkinsonia Parkinsoni Sow.
Oppelia aspidoides Opp.
Stephanoceras Deslongchampsii d'Orb.
Pholadomya Murchisoni Sow.
— *angusta* Sow.
Ceromya plicata Ag.
Mytilus Sowerbyanus d'Orb.
Pecten lens Sow.
Pecten disciformis Ziet.
Terebratula globata Sow.
— *Phillipsi* Morr.
— *bullata* Sow.
— *emarginata* Sow.
Aulacothyris Meriani Opp.
Rhynchonella varians Schloth.
— *spinosa* Schloth.

La présence du Bathonien avec un faciès complètement identique à celui qu'il présente en de nombreux points de l'Europe occidentale, dans une région qu'on aurait pu être tenté d'attribuer à la province méditerranéenne, mérite d'être signalée. Des recherches de détail faisant connaître la succession exacte des couches dans cette partie encore si peu connue des Carpathes offriraient un intérêt considérable. E. H.

Galicie et Pologne.

Un mémoire très étendu sur la géologie des environs de Cracovie a été publié par M. Tietze (1708), pour servir d'explication à une carte au 75 millième, en 4 feuilles, de cette région. Se basant sur les remarquables travaux de Hohenegger, Fallaux, Rœmer, Zeuschner (Zejszner), ses devanciers, et les complétant par des observations personnnelles, l'auteur a voulu fournir aux géologues locaux un cadre solide pour leurs futures recherches.

Ce beau mémoire se compose d'un aperçu géographique, d'une revue générale des terrains qui affleurent et d'une série de descriptions locales très détaillées et très riches en indications bibliographiques où l'auteur, à côté de ses propres observations, discute les opinions de ses prédécesseurs. Enfin, dans un chapitre final, M. Tietze a placé des considérations sur les discordances constatées dans les limites de son champ d'étude, et sur la géogénie des environs de Cracovie. Nous relevons une série de renseignements très utiles sur le Jurassique de Balin, de Trzebinia, de Trzebionka, de Grojec (argiles réfractaires), Podgorze, Inwald, Andrychau, etc.

Le Lias fait défaut comme dans la Haute-Silésie.

Jura brun. — Affleure au Nord de la Vistule et à l'Ouest de Cracovie. Ce sont des marnes, calcaires marneux, oolithes et grès, etc.

1. Argiles réfractaires de Mirow, Alwernia et Grojec, avec sables subordonnés et restes de végétaux (*Calamites, Asplenites Rösserti* (forme rhétienne), *Calamites Lehmanni, Thinnfeldia* sp. n., *Ctenis Potockii* sp. n., *Oligocarpia* (?)

Grojecensis, Speirocarpus, Davallia, Pterophyllum cf. *medianum*), étudiés par M. Stur. Cette flore, composée en grande partie d'espèces nouvelles, a une certaine analogie avec celle de Scarborough.

2. Grès et conglomérats avec quelques bélemnites et fossiles de la zone à *Am. Parkinsoni*.

3. Marnes à ammonites et bélemnites (Zone à *Am. Parkinsoni, subhastatus*) semblent, en partie, remplacer dans certaines localités, les dépôts précédents.

4. *Oolithes de Balin* (1 mètre).

M. Tietze discute longuement les travaux bien connus de Reuss, Laube, Szajnocha, Rœmer, Deslongchamps, Waagen, Neumayr, Uhlig, Teisseyre, consacrés à ces couches si fossilifères.

Il arrive à la conclusion que les oolithes de Balin doivent être considérées comme une formation homogène, représentant dans le temps l'équivalent des 5 zones bathoniennes et calloviennes dont elle renferme les fossiles. Il leur donne le nom de Couches à *Am. macrocephalus*, car ce sont les espèces du Callovien inférieur qui dominent. On retrouve ce niveau à Czerna où il est très riche (*Lytoceras Adelæ*, etc., v. Teisseyre).

Ainsi, après la dénudation liasique, la mer oolithique s'étendit en *transgression* sur la Pologne, déposant d'abord des conglomérats, puis des couches franchement marines (Oolithe de Balin).

M. J. Siemiradzky (3273) a consacré un travail aux ammonites du groupe de *Stephanoceras coronatum* Quenst. (collection Grewingk) de Popylany. Ces formes se rencontrent dans un massif composé comme suit :

1. Zone à *Am. Parkinsoni, Avicula Münsteri, Pseudomonotis echinata.*
2. Couches à *Rhynch. varians, Pholadomya Murchisoni.*
3. Callovien inférieur et moyen.
4. Callovien supérieur à *Am. ornatus, Am. Duncani, Am. coronatus* Brug.

L'auteur montre que *Steph. coronatum* Schloth. sp. du Dogger est relié à *Steph. coronatum* Bruguière sp. du Callovien supérieur par une série de formes qui occupent un niveau géologique intermédiaire.

Une coupe relevée dans les montagnes du centre de la Pologne par M. Siemiradzky (1246), permet de constater que le Jurassique moyen y présente les assises suivantes :

1. Marnes grises à *Parkinsonia Parkinsoni* (Bajocien).
2. Bathonien et Callovien probablement représentés par les grès ferrugineux d'Opoczno et de Drzewica.

M. Siemiradzky (1297) a fait paraître également en polonais un mémoire sur le Jurassique de la Pologne; il décrit le Bajocien et le Bathonien à céphalopodes (*).

Nous aurons l'occasion de revenir l'an prochain sur ce mémoire qui a paru en 1889, modifié et complété, dans un périodique de Vienne.

(*) On y voit avec étonnement *Hoplites splendens* cité avec *Oppelia fusca* et *Stephanoceras bullatum*.

Asie russe.

D'après M. Andrussoff (2058), on observerait dans la région transcaspienne :

1. Grès bigarrés et argiles avec lits de conglomérats et de lignites;
2. Argiles grises et grès grisâtres à lignites et limonite contenant au sommet : *Ostrea acuminata*, *Pecten lens*, etc.
3. Grès et argiles schisteuses foncées, à faune callovienne. (*Rhynch. varians*, *Perisph.* aff. *mosquensis*); à Tuar-Kyr : calcaires à *Pelt. athleta*, *Cosm. ornatum*, *Quenstedtioceras Lamberti* et marnes à spongiaires.
4. Grès à brachiopodes et banc d'huîtres (*O. deltoidea*, *O. hastellata*, *Exogyra reniformis*).
5. Calcaire à brachiopodes, nérinées, ptérocères, aucelles. W. K.

Groupe oolithique moyen.

Callovien et Oxfordien (Rauracien compris).

Par W. Kilian.

Les mouvements « positifs » s'accentuent à l'époque de l'Oolithique moyen et se manifestent par la grande *transgression callovienne*, facile à constater en Normandie, bien visible aussi en Ecosse où l'élément marin reparaît avec l'Oxfordien.

Dans les environs de Londres, le Callovien inaugure la série jurassique. La mer callovienne, venant de la Pologne, envahit la Russie par la Petschora et s'étend de Samara à Orenbourg et à la mer glaciale. Les sédiments du Callovien inférieur forment une zone longue et étroite et semblent avoir rempli le bassin d'érosion d'un grand fleuve, puis le Callovien moyen dépasse ces limites (Gouvernements de Moscou, de Jaroslaff, etc). A l'Ouest de Kostroma, la série débute avec le Callovien supérieur et l'Oxfordien; à Charkoff, c'est l'Oxfordien supérieur qui commence la succession marine du Jurassique. Plus à l'Est encore, au pied méridional de l'Hermon, en Syrie, les couches les plus profondes qui affleurent appartiennent, d'après M. Noetling, à l'Oxfordien inférieur. Dans les Indes, les dépôts à *Stephanoceras macrocephalum* de Kachh sont devenus classiques.

Le domaine maritime s'agrandit donc considérablement à partir de l'époque callovienne : dans le Nord de l'Ecosse, les sédiments marins vont recouvrir les couches fluviatiles et lignitifères du Sutherland; ils envahissent en transgression la Poméranie jusque du côté de Memel et atteignent la Lithuanie. Au Sud, la mer callovienne dépasse le Lias de Ratisbonne, pénètre en Pologne, en Russie par Kieff, forme la bordure occidentale de l'Oural jusqu'à la mer glaciale et passe, près d'Orenbourg, sur la bordure orientale. Partout, de la Petschora et du Sutherland jusqu'en Abyssinie et dans les Indes, et même plus loin encore vers le S. et le S.-E. et peut-être à Madagascar, se rencontre, avec une remarquable constance, l'horizon à *Am. macrocephalus*.

Allemagne.

M. Gante (1473) s'est occupé du Jurassique des environs de Kirchdornberg dans la Forêt de Teutoburg.

Des deux côtés du bombement triasique (Muschelkalk) de la forêt de Teutoburg, l'existence du Jurassique supérieur a été constatée; l'auteur le divise comme suit :

Zone de grès à *Ammonites cordatus*, appartenant par conséquent à l'Oxfordien (couches d'Heersum); on trouve : *Goniomya, Thracia, Lima, Pholad. paucicosta, Am. plicatilis* Sow., (empreinte) *Rhynchonella*, etc.

Les couches du Hassberg et du Willbrink considérées jusqu'à présent comme néocomiennes (Hils), doivent être rattachées également aux couches d'Heersum, elles sont caractérisées par : *Am. mendax* v. Seeb., *Am. cordatus*, *Trigonies, Pecten* voisin du *P. subfibrosus* d'Orb., *Rhynchonelles*, *Pholadomya hemicardia*, *Goniomya*, *Trigonia muricata, Chemnitzia.*

Le Lias et le Dogger affleurent également dans la région.

Les couches de Heersum sont surmontées au S.-O. du bombement triasique par des calcaires blancs à fragments de nérinées (voisines des *N. Gosæ* et *N. Visurgis*) et *Exogyra virgula* qui représentent le Kimméridien, ici difficile à subdiviser. M. Gante y cite des dents de *Pycnodus.*

Puis viennent des calcaires compacts à structure finement oolithique et des argiles d'un gris verdâtre, correspondant peut-être au Portlandien et au Purbeckien et recouverts à leur tour par le Wealdien lignitifère.

Cette note renferme une série de renseignements locaux, notamment la rectification des indications portées sur la carte de von Dechen.

M. Zakrewsky, élève de M. Quenstedt, a consacré une thèse à l'étude des couches qui forment le passage du Jura brun au Jura blanc. Outre un très intéressant exposé stratigraphique, ce mémoire se fait remarquer par une partie paléontologique que tout le monde consultera avec fruit.

France. — (*Régions extra-alpines*).

Une monographie géologique de la Commune de Saint-Florent (Deux-Sèvres), par M. A. Fournier, accompagnée d'une carte au 20 millième, nous montre des affleurements des zones à *Am. aspidoides*, *anceps*, *Lamberti*, *cordatus* et *canaliculatus* que l'auteur a soigneusement détaillées dans une Etude sur le détroit poitevin (518) où il donne la classification suivante des assises comprises (par nous) dans le groupe oolithique moyen.

Etage oxfordien. — Cet étage offre à sa base une lacune d'autant plus grande qu'on avance vers l'Ouest. Ainsi que l'auteur a eu la bonne idée de le représenter dans un schéma, un petit lit d'argile jaunâtre et des calcaires argileux à *Am. macrocephalus*, interposés à l'Est (Pamproux) entre le Bathonien

et les couches à *Am. anceps*, vont finir en biseau du côté de Niort où l'assise à *Am. anceps* est directement superposée au Bradfordien. — Des traces de corrosion existent alors.

Callovien. — 1) Zone à *Am. macrocephalus* (Pamproux, Salles, la Mothe-Saint-Héraye). Elle fait défaut en Vendée où, suivant l'auteur, M. Baron aurait rangé dans le Callovien des calcaires appartenant au Bathonien supérieur. Dans l'Est des Deux-Sèvres, en revanche, l'auteur admet son existence contrairement à M. de Grossouvre. Dans la Vienne, ce sont des calcaires siliceux (Chauvigny).

2) Zone à *Am. anceps*, de puissance variable, à faune très riche : *Am. pustulatus, Brightii, subcostarius, refractus, Orion, Ancyloceras calloviensis, Ter. dorsoplicata, Ter. pala*. Elle est calcaire et crayeuse près de Poitiers (restes de sauriens), oolithique vers le Maine-et-Loire et alors riche en petits gastéropodes (faune de Montreuil-Bellay.)

3) Zone à *Am. coronatus*, puissante, marneuse, ferrugineuse ou calcaire : (Poitiers), crinoïdes, *Rhynch. acutilobata, triplicosa, Bel. hastatus, Am. anceps, coronatus* Brug., *Jason, bipartitus, punctatus, athleta.*

Villersien.— 1) Zone à *Am. Duncani* et *Lamberti*, argilo-siliceuse : *Am. athleta, Lalandei, Œgir. suevicus.*

2) Zone à *Am. cordatus.* — Marnes bleues à ammonites pyriteuses : *Bel. hastatus, Am. crenatus, arduennensis, oculatus, Am.* cf. *perarmatus, Pentacrinus pentagonalis.*

Le Villersien manque sous les couches à *Am. canaliculatus* dans l'Est de la Vendée et dans la Vienne.

Étage Corallien. — *Rauracien.* — 1) Zone à *Am. canaliculatus*, argile grisâtre ou calcaire gris à crinoïdes, argile à blocs calcaréo-siliceux (*aigrain, chiffre*), calcaires sublithographiques ou bréchiformes, présentant quelquefois des *calcaires à polypiers* vers le sommet: *Bel. Royeri, Am. tortisulcatus, Am. canaliculatus, Am. subclausus, Am. hispidus, arolicus, trimarginatus, Tiziani, virgulatus, Martelli, transversarius, Megerlea pectunculus, Cidaris filograna, Pentacrinus subteres*, etc.

2) Zone à *Am. bimammatus.* — Calcaires marneux alternant avec des marnes : *Am. bimammatus, Henrici,* cf. *Erato.* Vers la Charente, le calcaire devient plus dur, siliceux, oolithique et passe à un calcaire jaunâtre à polypiers, surmonté par des couches oolithiques à *Diceras* et nérinées.

M. Boissellier (605) étudie dans la même région :

1) Callovien et Oxfordien. — Zone des *Am. macrocephalus*, des *Am. anceps, Backeriæ*, des petites ammonites ferrugineuses. Zones des *Am. canaliculatus* et *plicatilis* et Marnes à spongiaires. — Occupant une étendue de plus de 500 kil. carrés.

2) Corallien. — Zone à *Am. bimammatus* et *marantianus.*

Aux environs d'Alençon, le Callovien inférieur seul est représenté, d'après M. Letellier (502), par des argiles (12-15 m.) supportant un calcaire argilo-ferrugineux à *Am. macrocephalus, Am. Herveyi, Pholad. decussata, Rhynch. Royeri, Terebratula umbonella, Collyrites elliptica*, etc.

I. Le Callovien de la région embrassée par la *feuille de Saint-Pierre* de la carte géologique, débute par une zone d'oolithes ferrugineuses à *Am. macrocephalus* et *Ter. pala;* puis vient un calcaire blanc, compact, avec bancs de silex subordonnés (*Am. coronatus, Collyrites elliptica*). A la Guerche il est marneux.

II. L'Oxfordien, bien visible à la Guerche, comprend :

1° Marnes à ammonites phosphatées. (*Am. cordatus.*)

2° Calcaires à spongiaires et *Am. canaliculatus.*

Dans l'Est, MM. Fuchs et Robellaz ont rencontré sur la feuille de Commercy :

I. *Callovien.*

N'a pas été distingué sur la carte, car il n'a nulle part fourni de fossiles; il est probablement représenté par des marnes grises (Malvoisins) à lumachelles ferrugineuses.

II. *Oxfordien* (100 m.)

1° Argile calcaire sans fossiles.

2° Argile de la plaine de la Woevre, gris-bleu, imperméable (étangs), exploitée pour la fabrication des tuiles.

La partie moyenne a fourni : *Gryph. dilatata, Lopha flabelloides, Bel. hastatus.*

3° Marnes sableuses à rognons calcaires et *chailles* siliceuses, au pied des falaises coralliennes (zone à *Am. cordatus* de Neuvizy), *Rhynch. Thurmanni, Ter. Galiennei, Waldheimia bucculenta.*

III. *Calcaire de Saint-Mihiel* (Corallien) présente plusieurs assises :

1° Glypticien grumeleux à polypiers et échinides et, à la base, calcaire à entroques de Lérouville, remplacé par places, par le calcaire lithographique de Creûe à *Perisphinctes* et *Am. canaliculatus.*

2° Calcaire oolithique fossilifère de Saint-Mihiel à *Nerinea Mosæ, Diceras arietina* et calcaire gris crayeux ou compact en plaquettes au sommet.

3° Calcaire blanc jaunâtre, dur, carié et pierre de taille finement oolithique à la base.

Il existe un niveau aquifère à la partie inférieure du Corallien.

L'excursion de la Société géologique suisse dans le Jura bernois et soleurois en août 1888 (voir Archives des Sc. phys. et nat.) a permis d'étudier à nouveau la série jurassique de la chaîne du Weissenstein (Mélange des faciès franc-comtois et argovien du Jurassique supérieur au Graitery, etc.). M. Rollier a rendu compte, d'une façon fort attachante, de cette course et en a profité pour donner (533) une excellente coupe du Malm soleurois. Il a joint à son rapport une série de profils de la contrée.

Les faciès du Malm dans le Jura bernois ont fourni en outre à M. L. Rollier (1562) la matière d'une fort intéressante étude, riche en renseignements locaux, mais dont nous ne pouvons ici que résumer les traits généraux. Ses recherches ont été effectuées surtout dans la partie méridionale du Jura bernois (Chaîne du Lac, Chasseral, Combe Grède, Rondchâtel, Sonnenberg, Montoz, Graitery, Moron, Jorat, Le Georget, Chaux d'Abel et La Ferrière, les Bois, Peu-Claude et Peu-Chabatte, Chaumont-Paturatte, Emibois, Mariaux, Saignelégier, (belle série de coupes détaillées), Rouges-Terres, Galeries du Pichoux, Gorges de Moutier, Raimeux, Choindez).

Les principaux résultats contenus dans les deux opuscules de M. Rollier peuvent se résumer comme suit :

1° La *Dalle nacrée* est considérée comme callovienne (*); elle mériterait une étude particulière, car il y a quelque raison de penser qu'elle est, non seulement de l'âge de l'*Am. macrocephalus*, mais peut-être en partie, dans le Jura méridional, l'équivalent des couches de Clucy (zone à *Am. anceps*).

2° Les *Couches de Clucy* (zones à *Am. anceps* et *athleta*) sont

(*) M. Choffat continue (Congrès de Berlin) à protester contre l'adjonction du Callovien au Malm, adjonction qui donne, d'après lui, une limite non plus paléontologique mais pétrographique, c'est-à-dire « que cette limite variera d'âge suivant les contrées ».

développées sur la Dalle nacrée, à partir de Montoz, Jorat, vers le Nord. Ailleurs, elles manquent (Crosettes, Fretreules).

3° L'auteur fait ressortir un fait important : il a observé une notable réduction de l'Oxfordien, du Nord au Sud, indépendante du développement de l'Argovien.

4° Les Marnes de Châtillon (à *Am. Lamberti*) manquent dans les chaînes du Chasseral et du Sonnenberg.

5° *Am. Mariæ* et *sulciferus* ont été découverts au Dos-les-Creux, station extrême des marnes oxfordiennes vers le Sud.

6° L'Oxfordien se réduit, vers le Sud, sans se relier à l'Argovien. La couche des Crosettes à *Am. cordatus, Henrici, oculatus, arduennensis, Renggeri,* a la même faune d'ammonites que les couches de la Pâturatte.

7° L'Argovien passe partout sur l'Oxfordien et ne se mélange nulle part avec lui.

8° Les *couches de Birmensdorf* sont l'équivalent des couches de Liesberg (Glypticien, Terrain à chailles siliceux, partie supérieure). Limite : Vermes, Undervelier, Saignelégier.

9° D'après la succession observée, on ne peut paralléliser les couches de Birmensdorf et les marnes à *Am. Renggeri.*

10° Les *couches du Geissberg* se relient au calcaire à nérinées (La Caquerelle, etc.), le faciès subpélagique de ces deux couches est représenté par le calcaire à *Pecten solidus* de Vallanvron.

11° Les calcaires hydrauliques (couche d'Effingen) sont le faciès pélagique de l'Oolithe rauracienne.

12° Aux Franches Montagnes, il existe des bancs de coraux dans l'Argovien à *Pholadomya pelagica.*

L'étage rauracien, à la base du Séquanien, ne peut pas figurer comme étage indépendant de l'Argovien. C'est un faciès particulier (coralligène) de l'Argovien supérieur, ainsi qu'on vient de le voir ; le Glypticien correspondant aux Couches de Birmensdorf.

13° Le terme « Rauracien » ayant été créé par Gressly et Greppin pour l'Oolithe corallienne et pour les couches coralligènes sous-jacentes, doit être pris pour type, *quel que soit le soi-disant Rauracien du Jura français.*

Un tableau synoptique, placé à la fin du mémoire, représente la composition du Malm au Nord et au Sud du Jura bernois ; nous en reproduisons une partie ci-dessous. On voit que M. Rollier restreint le terme *Oxfordien* aux couches à *Am. Renggeri, arduennensis* et *cordatus.*

	Sud.	Nord.	
Argovien.	Couches du Geissberg. Marnes et marnoc. à *Pholadomya pelagica, Phol. lineata, Ostrea caprina.*	Calcaire à nérinées (Greppin).	*Rauracien.*
	Couches d'Effingen. — Marnes et calc. hydrauliques.	Oolithe corallienne (Greppin).	
	Couches de Birmensdorf à scyphies (Spongitien) et *Am. canaliculatus,* etc.	Calc. grumeleux, siliceux à *Millericrinus Escheri* (couches de Liesberg).	

	Sud.	Nord.	
Oxfordien.	Couches de Crosettes, sphérites à ool. ferr. et marnes à *Am. cordatus.* Manquent.	Terrain à chailles à *Phol. parcicosta.* Couches de passage à *Am. cordatus* (Couches de la Paturatte). Marnes à *Am. Lamberti* (Couches de Châtillon).	*Oxfordien.*
Callovien.	Manquent. Dalle nacrée.	Marno-calc., oolith ferr. Couches de Clucy. Dalle nacrée et couches à *Am. macrocephalus.*	Callovien.

Il est probable que le territoire franc-comtois formait à l'époque oxfordienne un bassin sous-marin, dans lequel les dépôts marneux de l'Oxfordien se sont arrêtés et accumulés, tandis que, vers le Sud, le relèvement du fond formait un *seuil* que les vagues ont battu, empêchant ainsi la formation des sédiments. C'est ainsi qu'il conviendrait d'expliquer la réduction des assises au Midi et leur nature lacunaire.

Les faciès coralligènes ont, dans cette région, leur limite parallèle à celle des chaînes de montagnes. L'auteur fait aussi remarquer que la présence d'hexactinellides dans le Spongitien indique simplement un faciès vaseux, mais qu'il est téméraire d'y voir le caractère d'un faciès pélagique.

Dans un chapitre sur la distribution des mers jurassiques qui est, du reste, très bien fait, M. Rollier admet l'existence, à l'époque oxfordienne, des terres émergées de la Serre et des Vosges, ainsi que d'îlots alpins. Le littoral sous-vosgien lui semble même avoir joué un rôle dans la production des récifs coralligènes.

Les noms zoologiques tels que Spongitien, Glypticien, Astartien, Strombien, Virgulien, désignent des groupes naturels, des faciès déterminés; il faut éviter, d'après M. Rollier, de les employer pour désigner des couches qu'ils ne caractérisent pas.

M. Tournier (619) a relevé, dans l'Ain, la série suivante :

I. Callovien. — 1° Calcaires à *Am. macrocephalus, Rh. concinnoides;* 2° Calc. oolithique ferrugineux à *Am. anceps, corona, lunula.*

II. Oxfordien. — 1° Marnes à *Am. Renggeri,* Champfromier, Virieu, Ceyzériat; manque au Mont-Credo (1re chaîne); 2° Marno-calcaires à spongiaires et couches à *Phol. exaltata* (Apremont); 3° Marnes et calcaires hydrauliques. (Evosges, Virieu-le-Grand, Sénissiat, etc.). *Am. cordatus, plicatilis, arduennensis, tortisulcatus, Ter. Galliennei,* etc.); 4° Marno-calcaires à spongiaires et *Hemicidaris crenularis* (la Faucille, Virieu, Saint-Rambert, Evosges). *Am. Marantianus, cordatus, Lamberti* (!), *trimarginatus, plicatilis, Cidaris coronata, Ostrea Blandina, Rhynch. pectunculus,* etc.

Ces marnes font défaut dans le Revermont.

On doit à M. Révil (615) une étude sur le Jurassique moyen et supérieur du Mont-du-Chat : résumé, accru d'un certain nombre d'observations nouvelles, des nombreuses indications qui avaient été données sur la structure de cette montagne.

Cette chaîne qui relie le Jura aux zones subalpines: le Grand Colombier au massif de la Chartreuse, présente la série complète des dépôts compris entre le Bajocien et l'Urgonien.

On y voit :

CALLOVIEN à oolithe ferrugineuse, très fossilifère, mais représentant seulement le Callovien inférieur (niveau à *Am. macrocephalus*) ; cependant, l'auteur y cite *Am. anceps*, *Ter. dorsoplicata* et *pala*.

ARGOVIEN. — Sur le Callovien reposent directement, comme en Argovie, les couches de Birmensdorf avec leur aspect et leur faune habituels (*Am. canaliculatus*, *Am. Martelli* (*), *Am. arolicus*, etc., etc. Puis viennent les couches d'Effingen (*A. complanatus*) 6m et, au dessus, l'horizon de l'*Am. bimammatus* (*A. Marantianus*, *Tiziani*, *Navillei*, etc.).

L'*Am. Tiziani* (comme partout à ce niveau) est l'espèce la plus abondante. *Am. Martelli* se montre encore ici.

Les couches de Geissberg n'ont pas été rencontrées.

Alpes et Provence.

M. Hollande (488) nous montre, dans les Alpes calcaires de la Savoie, les schistes calloviens à *Posidonomyes* (Frontenex, Saint-Pierre-d'Albigny) recouverts par un Oxfordien (*sensu stricto*) marno-calcaire et marneux à fossiles pyriteux (*Am. cordatus*, *tortisulcatus*, *Mariæ*, *Bel. hastatus*), que surmonte à son tour un Argovien formé de calcaires foncés à *Am. plicatilis*, *transversarius*, *Tiziani*, etc.

M. Kilian (641 *bis*) a donné une description détaillée des assises oolithiques moyennes et supérieures du Massif de Lure dans les Basses-Alpes.

Il a essayé de montrer, pour le terrain jurassique, que les couches qui constituent ce système et qui n'avaient pas encore été étudiées de près dans la région, sont susceptibles d'être divisées en un certain nombre d'horizons dont les moyens et supérieurs offrent un cachet *essentiellement alpin* et peuvent être assimilés à des zones équivalentes des Alpes suisses, autrichiennes et d'autres points de la province méditerranéo-alpine. (Couches de Klaus, couches à *Am. Loryi*, Diphyakalk, horizon de Stramberg.)

La diagnose lithologique de chaque assise est accompagnée de considérations sur les limites inférieure et supérieure de l'assise, sur les fossiles qu'elle a fournis, les subdivisions qu'elle comporte, le faciès, l'épaisseur de chaque couche, l'étendue des affleurements. Enfin, une liste paléontologique raisonnée des fossiles recueillis est annexée à chaque chapitre. Un grand nombre de coupes sont jointes au travail à titre de documents.

La succession est la suivante :

I. SCHISTES à *Posidonomya Dalmasi* (Schistes à Lucines de Gueymard) considérés comme représentant à la fois le Bathonien supérieur et le Callovien. Leur partie supérieure a fourni *Am.* cf. *microstoma*. On y observe des *lentilles de gypse*.

II. MARNES OXFORDIENNES (Marnes à géodes de Meylan, Lory) comprenant :

(*) Il serait désirable que l'on fût fixé sur le type de cette espèce et que tout le groupe des *Biplices* fût l'objet d'une révision définitive, les dénominations *Am. Martelli*, *biplex*, *plicatilis*, etc., étant souvent employées à faux par les auteurs.

a. Un niveau inférieur à *Am. Lamberti*, *Peltoceras instabile* Uhlig, *Perisph. rota* Waag., etc.

b. Un horizon supérieur à *Am. cordatus, tortisulcatus* et *perarmatus*.

Les marnes oxfordiennes ont fourni à Savournon, non loin de la limite septentrionale de la contrée, l'*Am. transversarius*, comme M. Kilian a pu s'en assurer par l'étude de la collection Jaubert, à la Faculté des sciences de Grenoble.

Il est donc très probable que les études ultérieures viendront confirmer le fait que la partie tout à fait supérieure de ces marnes appartient déjà à ce niveau superposé ici, comme dans une partie du Jura, aux marnes à *Am. cordatus* et *perarmatus*.

III. Des CALCAIRES MARNEUX (Calcaire à ciment de Vif, Lory) présentant :

a. A la base un horizon à *Am. canaliculatus, Martelli, virgulatus, Tiziani*, etc.

b. Au sommet une assise à *Am. bimammatus, Am. Navillei* et bélemnites plates (*B. Dumortieri, Didayi*, etc.).

Vers le milieu de la hauteur de cette assise, existe un niveau marneux fort remarquable, à petites ammonites ferrugineuses et bélemnites plates ; ce banc a fourni :

Belemnites Dumortieri (*) Oppel.	*Am. tortisulcatus* d'Orb.
— *Didayi* d'Orb.	*Am. tricristatus* Oppel.
— *Monsalvensis* Gill.	*Am. canaliculatus* d'Orb.
— *Gerardii* Oppel.	*Terebratula* sp.

Il est intéressant d'avoir retrouvé, à l'extrémité orientale de la chaîne de Lure, ce petit banc à *bélemnites plates* que M. Léenhardt a signalé dans le massif du Ventoux sous le nom de J^1 d.

L'*Ammonites bimammatus* se rencontre au sommet, dans des calcaires compacts assez durs et d'une teinte plus claire que ceux de la base. Il est accompagné par une très intéressante faune, notamment par :

Am. (Perisphinctes) Navillei Favre.
— *lucingensis* Favre.
— *Labordei* Kilian.
Am. (Oppelia) compsus Opp.

Cette association rappelle vivement celle qu'a décrite M. Favre aux Voirons et dans sa monographie de l'Oxfordien des Alpes fribourgeoises. Cet horizon correspondrait exactement à celui du Calcaire gris concrétionné de M. Favre.

L'examen de la faune montre que les calcaires marneux de la Montagne de Lure, comme ceux de Vif (Isère), de Crussol (Ardèche), des environs de Digne (Chabrières) et du Pont-des-Pilles (Drôme) doivent être rangés dans l'Argovien. Sauf des *Aptychus* sans importance et un exemplaire de l'*Am. Lothari*, toutes les formes citées sont caractéristiques des zones à *Am. canaliculatus* et *bimammatus*. *Belemnites Dumortieri* et *Didayi* se rencontrent à Crussol dans la zone à *Terebratula impressa*, d'après Oppel. *Belemnites*

(*) Le *Bel. Dumortieri* occupe le même horizon stratigraphique à la montagne de Crussol, d'après Oppel et aussi d'après les communications verbales qu'a bien voulu nous faire M. Munier-Chalmas, qui a en outre observé le même fait à la Voulte.

Gerardii (cf. *redivivus*), *Am. canaliculatus*, *tricristatus*, *tortisulcatus*, *Wittei*, *virgulatus*, *Tiziani*, *Martelli*, *biplex*, *bimammatus*, appartiennent aux zones des *Am. canaliculatus* et *bimammatus* (couches d'Effingen, du Geissberg, de Wangen). L'*Am. mosensis* Bayle est une espèce des calcaires à *Am. canaliculatus* de Creuë, etc.

M. Toucas (618) a publié une série de coupes du Jurassique supérieur de la vallée du Rhône (montagne de Crussol, la Voulte, le Pouzin,), déjà connu par les travaux d'Ebray, Dumortier, Fontannes, Huguenin, Oppel et M. Torcapel. Cette série qui, ainsi que le fait très justement remarquer l'auteur, est reliée au Crétacé par un passage gradué et par une réelle continuité dans les sédiments et dans les faunes, comprend les horizons suivants pour le groupe oolithique moyen :

Callovien. — 1. Calcaires marneux à *Am. macrocephalus* de Crussol avec *Am. Zignoi*, *Am. Hommairei*; marnes et calcaires marneux à petites ammonites de la Voulte (*A. macrocephalus*, *modiolaris*, *sulciferus*, *curvicosta*, *subcostarius*, *Bel. semihastatus*).

2. Marnes et minerai de fer de la Voulte avec *Am. anceps*, *subbackeriæ*, *Jason*, *inflexus* (de Grossouvre), etc. Niveau des ammonites à minerai de fer de la Voulte.

3. Calc. marneux, moins ferrugineux, à *Am. anceps*, *athleta*, *coronatus*, *punctatus*, etc.

Oxfordien.	Villersien	1° Marnes à *B. hastatus* (Crussol) ; Marnes avec *Am. Lamberti*, *athleta*, *tortisulcatus*, *Am. Delettrei*, *Ardechicus*, *Chantrei* (*) de La Voulte.
		2° Marnes calcaires à *Am. tortisulcatus*, *cordatus*, *Zignoi*, *oculatus*, *perarmatus*, *nux*, *crenatus*.
	Argovien ou Glyptieien.	3° Calc. marneux et marnes à *Bel. Coquandi*, *B. hastatus*, *Bel. Didayi* (La Voulte) et à *Am. transversarius* (Crussol), *Am. arolicus*, *Bel. Dumortieri* (La Voulte).
		4° Argiles et marnes à *Am. canaliculatus*, *Bel. Dumortieri*, *B. Royeri*, spongiaires.
Corallien inférieur.	Rauracien	5° Calcaires marneux à *Am. Marantianus* et *Am. bimammatus*.

Grâce à ces nouveaux documents que M. Toucas nous apporte et qui nous donnent une idée très exacte de la constitution détaillée du Malm dans l'Ardèche, l'uniformité remarquable du Jurassique supérieur dans le Sud-Est de la France et la constance des horizons les plus insignifiants en apparence, ressort avec plus d'évidence que jamais.

Ici, comme dans les Hautes et Basses-Alpes, le Dauphiné et en Savoie, des posidonomyes (*Pos. ornati* et *Dalmasi*) remplissent des assises schisteuses reliant le Bathonien au Callovien. L'horizon à *Belemnites Dumortieri* se retrouve en outre au même niveau que dans la Montagne de Lure.

Alpes Suisses.

Le Dr Schmidt (1563) a découvert au-dessus du village de Fernigen dans le Mienthal (canton d'Uri), une couche de *Schiste*

(*) Ces espèces, encore inédites, sont de M. Munier-Chalmas et font partie des collections de la Sorbonne. Il serait à désirer qu'elles fussent bientôt publiées.

albitochloriteux vert, intercalé entre l'oolithe ferrugineuse du Callovien et les schistes oxfordiens (« Schilt-Kalk » d'Escher), dans une position stratigraphique normale. Ce schiste renferme en grande abondance des bélemnites du groupe des *Canaliculati*, pour la plupart étirées et comprimées.

Italie.

Les schistes à *Posidonomya alpina* de l'Apennin septentrional sont, d'après une note de M. de Stefani (1870), très chargés de calcaire et riches en fucoïdes. On sait que Coquand y signala le premier des posidonomyes dans lesquelles il crut reconnaître le *Pos. Bronni*. Cette coquille qui se rencontre dans des couches attribuées au Lias supérieur, dans les Alpes apuennes, et en beaucoup d'autres lieux (Campiglia, La Spezia, etc.), a été examinée avec soin par M. de Stefani. Il la rapproche de *Pos. alpina* Gras, et plus spécialement de *Pos. ornati* (*) Quenst. et montre que les exemplaires étudiés par lui *ne peuvent être rapportés au Pos. Bronni*. Etant donnés les autres fossiles (*Chondrites Savii*, *Astarte* voisine de *A. pumila* Rœmer, *A. minima* Phill., *Pecten* sp., *Mytilus* sp., *Modiola* sp. *Pinna* sp.) qui accompagnent les posidonomyes, la concordance de ces couches avec le Jurassique supérieur et le Crétacé, il n'y a aucune raison pour faire avec Coquand, Savi et Meneghini, du Lias supérieur de ces schistes à *Posidonomya*; l'auteur croit donc qu'il est préférable de les attribuer à un horizon quelconque du Dogger supérieur ou du Malm inférieur, probablement à l'Oxfordien.

Algérie et Tunisie.

M. Ficheur (1944) signale dans le Djurdjura, sur le Lias :

1° Grès rouges et poudingues à petits grains de quartz (100 m.).

2° Schistes argileux et grès micacés gris-noirâtre (300 m.), dépourvus de fossiles. L'auteur incline à y voir de l'Oxfordien.

M. Le Mesle (1949) a été assez heureux pour retrouver au Djebel Zaghouan (Tunisie), le terrain jurassique dans lequel M. Kobelt avait rencontré le *Perisphinctes Kobelti* figuré par M. Neumayr et qui s'est révélé comme appartenant à l'Oxfordien. M. Le Mesle, en effet, a recueilli : *Aptychus* (du groupe des *lamellosi*), *Peltoceras transversarium*, *Rhacophyllites tortisulcatus*, *Oppelia* cf. *Bachiana*, *Lytoceras* cf. *Liebigi*, *Perisphinctes* cf. *Kobelti*.

M. Rolland (1961), dans une note supplémentaire sur la Tunisie, signale au Djebel Zaghouan :

(*) Voir à ce sujet, ce que nous disons de la synonymie de cette espèce (Kilian, Montagne de Lure).

1. Calcaires marbres, pauvres en fossiles, dans lesquels MM. le Mesle, Kobelt Zoppi ont trouvé des fossiles jurassiques (*Phyll. ptychoicum*, *Aptychus punctatus*, etc.)
2. Marnes aptiennes.

M. Baills cite, dans la province d'Oran (1936) :
I. *Callovo-Oxfordien* marno-calcaire, donnant lieu à des zones verdoyantes (« Slib ») exactement comparables aux « Combes oxfordiennes du Jura » ; quelquefois dolomitique; renferme: à la base, *Am. macrocephalus, Am. Zignodianus. Am. anceps, lunula, hecticus, tatricus, plicatilis, tortisulcatus*, etc. Par places, le Callovien à *Am. refractus, Baugieri, Backeriæ* est distinct. L'assise supérieure à *Am. tortisulcatus* est, à l'Est, coralligène et riche en échinodermes. Hématite en chapelets.
II. *Corallien* (M. Baills se sert de l'expression : « *Terrain* Corallien »!!), à faciès franc-comtois (Rauracien), gréso-marneux, avec calcaires à polypiers et *Glypticus hieroglyphicus*.

Des porphyres blancs ou verdâtres semblent dater de l'époque oxfordienne, pendant laquelle se sont formés les gisements plombifères; des granites et des porphyres quartzifères émergent en plusieurs points des marnes oxfordiennes dont ils ont en partie métamorphisé les bancs calcaires.

Syrie.

Une note de M. Nœtling (2039), contenue dans le volume consacré au Congrès de Berlin, est relative à la région de l'Hermon. L'auteur y a rencontré :
1° Marnes bleues à *Am.* cf. *hecticus*.
2° Calcaires gris bleu à *Pecten* voisin de *P. subarmatus*.
3° Couche à *Collyrites bicordata*.
4° Assise à *Rh. lacunosa* renfermant une faune décrite par Fraas.
5° Zone à *Cidaris glandarius, Glypticus*, attribuée au Crétacé par d'autres auteurs. — (V. Annuaire IV, p. 305).

On sait que les résultats des recherches de M. Nœtling sur le Jurassique du massif de l'Hermon ont paru ailleurs *in extenso*.

Galicie et Pologne.

Nous trouvons dans le volume de M. Tietze (1708) sur les environs de Cracovie, des détails sur l'Oolithe callovienne de Balin (v. plus haut, p. 290), puis sur l'Oxfordien qui comprend (en concordance sur le Jura brun) :

Marnes claires et calcaires marneux (au sommet) avec *Am. cordatus*, *Am. Goliathus*, *Am. arduennensis*, *biplex*, *Henrici*, *perarmatus*, *flexuosus* et spongiaires (surtout près de Dibnik).

C'est la zone à *Am. cordatus* qui semble ici confondue avec les zones à *A. transversarius* (à Paczaltowice) et *bimammatus*, comme c'est le cas dans d'autres localités de la Pologne.

M. Siemiradzky (1246) signale dans le centre de la Pologne :
L'Oxfordien. — a) Grès ferrugineux et calc. compacts à scyphies (Inowlodz et Mnin), appartenant à la zone de *Pelt. transversarium*.
b) Calcaires marneux à *Perisph. biplex*, *Peltoceras bimammatum*, *Rh. lacunosa* (Monts de Chencin).
c) Calcaires oolithiques et crayeux (Sulejow.)

Dans un mémoire en langue slave (1297) le même auteur constate la présence en Pologne des zones à *Am. cordatus*, *Am. transversarius* (avec son faciès coralligène) et *Am. bimammatus*.

Russie.

Le IIe volume paru en 1887, du cours de géologie de M. Inostranzeff (6) contient une suite de profils géologiques empruntés au sol de la Russie et qui peuvent être utilement consultés pour l'étude du terrain jurassique dans ce vaste pays.

M. Nikitin (3154) a étudié la répartition de quelques ammonites du Jurassique de Russie.

Il démontre l'existence en France des ammonites du groupe de *Perisph. mosquensis,* envisagées par M. Neumayr comme des formes tout à fait caractéristiques de la province boréale. Des espèces de ce groupe ont été aussi figurées par M. Quenstedt dans son Atlas des Ammonites de la Souabe.

En outre, M. Nikitin attire l'attention sur la prépondérance des genres *Cardioceras*, *Quenstedtioceras* et *Cadoceras* dans le Jurassique français et en Angleterre: *C. cordatum*, *C. vertebrale*, *C. excavatum*, *C. Goliathum*, *C. Chamoussetti, C. alternans*, *C. Bauhini, Quenst. Lamberti, Leachi*, *Mariæ*, *vertumnum* Leck., *Sutherlandiæ, Cadoceras sublæve*, *modiolare*, *Galdrinum*, *Frearsi* d'Orb., etc., *Cad. Milaschevici* Nik. (= *Cad. Tschefkini* d'Orb. p.p.)

Il fait ressortir la présence en Souabe et dans l'Ouest de l'Europe de plusieurs formes d'ammonites trouvées et décrites pour la première fois dans le Callovien russe: *Card. rotundatum* Nik., *C. Nikitini* Lahus. du département du Doubs, *Card. Kostromense* Nik. de Villers (Calvados), *Card. tenuicostatum* Nik. de Lochen (Wurtemberg), *Cad. Elatmæ*, etc.

Il en résulte, pour M. Nikitin, que l'étude approfondie des céphalopodes du Callovien et de l'Oxfordien russe ne fournit aucun indice qui permette de séparer la zone boréale de la province de l'Europe centrale.

Un article du même auteur (1294) sur les dépôts jurassiques des environs de Sysran et de Saratoff, comprend principalement la description de vingt espèces de bélemnites et d'ammonites dont une nouvelle : *Quenstedtioceras Damoni*, connue par les planches de MM. Damon et Lahusen. De plus, il fait voir que :

1° L'absence des ammonites du Callovien supérieur dans le gouvernement de Simbirsk et d'autres localités de la Russie centrale ne suffit pas pour supposer une interruption réelle dans la sédimentation, due à un retrait de la mer pendant le Callovien supérieur et l'Oxfordien inférieur;

2° Le Callovien et l'Oxfordien inférieur représentent l'époque de la plus grande transgression de la mer jurassique dans la Russie centrale.

3° La faune jurassique de Sysran et Saratoff appartient, avec le type jurassique russe, à la grande province européenne centrale, mais elle contient cependant une quantité considérable de formes méridionales.

4° Le genre *Oppelia* et les *Belemnites* du groupe des « *hastati* » ne manquent point dans la faune jurassique russe.

M. Nikitin (IV, 1061) a signalé également en 1887 l'argile oxfordienne à *Gryphœa dilatata*, le long de la ligne ferrée Gomel-Briansk.

Dans le district de Mourom (*) et dans la partie orientale de celui de Melenkoff, les couches jurassiques reposent, d'après M. Sibirtzeff (1285), sur les dépôts permiens et carbonifères plus ou moins détruits.

Ils se subdivisent en :

1. Argile callovienne inférieure à *Cadoceras Elatmæ* Nik., *Bel. Beaumonti*.
2. Grès callovien moyen et supérieur à phosphorites et faune très riche : *Bel. Panderi*, *Cosmoceras Jason*, *Cardioceras* cf. *vertebrale*, *Perisphinctes mutatus* Trd., *Per. mosquensis*, *Gryphæa dilatata*, var. *lucerna* Trd., *Ostrea Marshi* Sow., etc., etc.
3. Oxfordien inférieur : argiles gris foncé, contenant en abondance *Cardioceras tenuicostatum* Nik., *Aspidoceras perarmatum* Sow.

Les dépôts supérieurs semblent avoir été emportés par l'érosion. On doit au même savant la description, publiée en 1887, de trois ammonites jurassiques des environs de Nijni Novgorod.

Dans son aperçu géologique du bassin d'Alatir, M. Pavloff (1242) décrit des dépôts jurassiques de cette contrée. Ces assises appartiennent aux couches inférieures et moyennes du Callovien, à l'Oxfordien supérieur à *Stephanoceras coronatum*, *Steph. Renardi*, *Bel. subabsolutus*, *Cardioceras Galdrinum*, *Aspid. diversiforme*, *Rhynch. personata*, etc.

On remarque plusieurs lacunes dans la succession : le Callovien supérieur et l'Oxfordien inférieur (zones à *Cosmoceras ornatum* et *Cardioceras cordatum*) font défaut.

M. Khitroffo (IV, 1016) a parlé en 1887 du Jurassique de la partie S.-E. du district de Podolsk, gouvernement de Moscou.

Les assises appartenant au Callovien supérieur et à l'Oxfordien inférieur ont été décrites par M. Sintzoff (1247) dans le texte qui est joint à la carte géologique du district de Saratoff, dans la partie occidentale duquel ils forment des affleurements au milieu du Crétacé. Ce sont des argiles grises très fossilifères, représentant l'horizon à *Cadioceras cordatum* dont l'auteur donne de longues listes de fossiles.

(*) Nous avons largement puisé, pour la rédaction de cette *revue* dans l'excellente *Bibliographie* de la Russie de M. Nikitin et dans les analyses du Bulletin de la Société belge de Géologie. — W. K.

M. Mikhalsky (1020) a fourni en 1887, une suite de détails sur les dépôts jurassiques et crétacés du gouvernement de Kielce.

M. Mikhalsky fait remarquer que dans la partie S.-E. de ce gouvernement, le Jurassique moyen (y compris le Callovien) se relie plus intimement au faciès développé dans les environs de Vielune qu'à celui de Cracovie.

Le Jurassique supérieur est caractérisé par la prédominance des formations coralligènes.

M. Lœwinson-Lessing (1290) a fait paraître une note sur le *Cadoceras sublæve* du Callovien inférieur de Kostroma.

D'après M. Polenoff (1281) les érosions auraient épargné, dans la partie Sud du bassin du Youg (gouvernement de Vologda), des îlots jurassiques composés d'argiles foncées et de sables à bélemnites.

Le long de la rivière Youg (gouvernement de Vologda) cet auteur a reconnu en effet l'existence de lambeaux calloviens reposant sur le Trias.

Grâce à MM. Sorokin et Simonovitch (2119), on connaît depuis 1887 la constitution du Jurassique et du Crétacé du gouvernement de Koutaisse.

Le Callovien et l'Oxfordien ont également été cités par M. Sibirtzeff (1285), dans la région de la feuille 72 (gouvernement de Vladimir).

M. Sintzoff (1298) a reconnu dans le Jurassique des gouvernements d'Orenbourg et de Samara, des assises appartenant aux divers horizons du Jurassique supérieur; ce sont :

1° Sables glauconieux avec lignites et oolithes ferrugineuses ; marnes argileuses. *Bel. volgensis*, *Perisphinctes funatus*, *Per. submutatus*, *Cadoceras Tschevkini*, *Cosmoceras Jason*, *C. castor*, *C. Guilhelmi*, *Gryphæa bullata*, *Pecten* cf. *fibrosus*, *Modiola bipartita*. Un grand nombre de myacées (*Pleuromya donacina*, *Pholadomya ovulum*, *deltoidea*). *Rhynch. personata*.

(Rivière Petite Khobda et Oulia Soniouk) avant-postes de Khani.

2° Couches à *Bel. Kirghisensis*, *Bel. absolutus*, *Bel. Zitteli*, *Quenstedtioceras Lamberti*, *Qu. flexicostatum* Phill., *Cardioceras excavatum*, *C. cordatum*, *C. alternans*, *Perisphinctes indogermanus*, *Turbo Puschianus*, *Per. Martelli*, *Per. plicatilis*, *Cosmoceras Duncani*, *Cosm. ornatum*, *Peltoceras athletoides* Lahus. *Aspidoceras subbabeanum* Sinz. *Pecten subfibrosus*, *Aucella Bronni* Rouill., *Pleuromya varians*, etc. *Gryphæa bullata*, *Lima proboscidea*, *Pholadomya canaliculata*, *Pecten comatus*, *P. vitreus*. *Rhynchonella senticosa*, *Rh. oxyoptycha*.

Ce sont des grès glauconieux et des sables (Oxfordien).

3° Couches à *Belemnites Puzosi*, *Bel. Kirghisensis*, *Bel. magnificus*.
Cardioceras alternans, *Hoplites sulcatus*, *Hopl. Eudoxus*, *Hopl. pseudomutabilis*, *Hopl. Phorcus*, *Hopl. Kirghisensis*, Pavl., *Aspidoceras liparum* Pavl., *Perisphinctes plicatilis*, *Per.* cf. *contiguus*, gasteropodes, *Gryphæa bullata*, *Terebratula Royeri*, *Ter.* cf. *subsella*, *Rhynch. oxyoptycha*. *Rh. pseudo-personata* et beaucoup d'espèces des horizons précédents, *Aucella Pallasi*.

(Hauteurs de Vetlianka. Gorges de Pari-Goul).

Ces fossiles sont dans des calcaires siliceux.

On voit que l'Oxfordien supérieur n'existe que théoriquement, puisque dans les gouvernements (*) de Kostroma, Moscou, Iaros-

(*) M. Poirault a bien voulu nous traduire quelques passages de cette note.

laff, Simbirsk, l'*Ammonites alternans* apparaît mêlé à des formes kimméridiennes dans des assises de passage.

M. Nikitin rattache au Callovien les couches à *Quenstedticeras Mariæ* d'Orb., *Q. carinatum*, *Q. vertumnum*, tandis qu'elles seraient, en Russie, beaucoup plus rapprochées des couches à *Am. cordatus*.

Dans le grès de Torpanoff, on voit l'horizon qui forme la base du Jurassique moyen russe.

Enfin près de Torpanoff, dans des grès ferrugineux et argileux, on trouve de nombreux fossiles et l'on rencontre *Cosmoceras Galilei*, *Gryphœa bullata, Protocardia concinna, Rhynchonella personata*.

Si les singuliers mélanges d'espèces kimméridiennes et oxfordiennes que l'on remarque dans les listes de M. Sintzoff, existent réellement dans les environs d'Orenbourg, les assises qui les ont fournies mériteraient une étude plus approfondie.

Dans une expédition envoyée par l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg dans les îles de la nouvelle Sibérie et le pays de Jana, MM. Bunge et Toll (2067) ont retrouvé le *Jurassique lacustre* déjà décrit dans le bassin de la Lena.

M. Czersky (2069) indique des roches jurassiques sur la route de Sibérie entre le lac Baikal et le versant oriental de l'Oural.

Une collection de roches et de fossiles recueillis dans la province ouralienne par M. Novakowski (1240) et examinée par M. Nikitin, révèle l'existence du Callovien dans cette contrée.

M. Androussoff (2058) a rendu compte des recherches géologiques entreprises par lui dans la région transcaspienne. Ce rapport provisoire nous montre des plis anticlinaux et synclinaux comme éléments orogéniques essentiels de la contrée.

Le Callovien supérieur existe sur la rive orientale du golfe de Karabugas. Des couches de charbon (Mangyschlak) remontent jusque dans la partie moyenne du terrain jurassique.

GROUPE OOLITHIQUE SUPÉRIEUR.

(*Kimméridien*, *Portlandien*, *Tithonique*, *Purbeck*).

Par W. Kilian.

Continuons à suivre, avec M. Suess (220), les oscillations de la mer jurassique. La phase positive ne se termine pas avec l'époque oolithique moyenne; pendant l'Oxfordien supérieur et le Kimméridien inférieur, les flots recouvrent le massif de la Bohême et pénètrent en Saxe où ils ont laissé des dépôts qui nous ont été conservés sur les bords du Riesengebirge et de l'Isergebirge. Le Kimméridien envahit le Sud de la Russie (E. de la Galicie, régions upérieure du Dnjestr) où il repose directement sur des grès dénoviens; il atteint la Dobrudscka et on le suit jusqu'à la mer Noire, au delà de laquelle

il se continue vraisemblablement sous la plaine bulgare. Il est probable que les érosions en ont fait disparaître une grande partie, et qu'il occupait en Russie de vastes surfaces, comme le prouvent les affleurements signalés par M. Pavloff à Simbirsk et près d'Orenbourg, les gisements décrits par M. Gouroff sur les bords du Donetz et par M. Levinson-Lessing à Nichny-Novgorod. L'horizon de l'*Ostrea virgula* est un des plus répandus ; il existe dans le Jura, en Espagne, dans le Nord de la France, en Angleterre, dans le Hanovre, en Bavière (Ulm) et jusqu'en Pologne et dans le Sud-Est de la Russie, marquant ainsi un maximum d'extension des eaux jurassiques.

Mais avec la fin du Kimméridien commence une ère nouvelle : de grands changements s'opèrent dans notre hémisphère ; une partie de l'Europe est délaissée par la mer ; aux grès kimméridiens de Katrol, dans l'Inde, succèdent des grès à végétaux. En même temps, par suite de transgressions venant du N. et du S., la faune marine prend en Russie un cachet spécial, celui de l'*Etage volgien* (*); au Sud de l'Afrique s'inaugure également un nouveau régime marin dont le type est caractérisé par la faune d'*Uitenhage*. Des dépôts marins continuent à s'effectuer en Abyssinie, sur la côte de Suaheli, à Mombas (Fraas et Beyrich), dans les Indes et à Madagascar.

Cette phase négative coïncide avec la fin de la période jurassique et avec le début des temps crétacés.

On suit les assises kimméridiennes du Portugal jusqu'à Orenbourg en passant par l'Ouest et le Nord de la France, le Jura et l'Allemagne du Nord. A ce Kimméridien est partout relié intimement le Portlandien qui, à sa partie supérieure, contient des éléments saumâtres (*Corbula inflexa*, *Cyrena rugosa*) en Angleterre, en Allemagne, dans le Jura ; le même fait se reproduit d'après Alth dans la région supérieure du Dnjestr.

La vaste mer du Jurassique supérieur présente donc, à la fin de son existence, des caractères lagunaires, les indices d'une phase négative qui se trouve ainsi placée à la limite des systèmes jurassique et crétacé, réalisant cette récurrence de phases non marines à la fin des grandes périodes d'extension océanique, sur laquelle B. Godwin Austen a attiré l'attention dès 1872, en établissant un parallèle entre l'Old Red Sandstone du Dévonien, le Houiller continental de la fin du Carbonifère et le Wealdien.

Dans une grande partie de l'Europe, se forment alors de puissants dépôts saumâtres (Sud-Est de l'Angleterre, Boulogne, Ile de Wight) ou lacustres (Pays de Bray, Aube, Jura, Charentes, Allemagne du Nord [Osnabrück, Hanovre]) qui ont été reconnus jusque dans le Nord de l'Espagne et dans le Portugal. C'est à ce moment que se manifeste une grande modification dans le régime océanique de l'Europe. La grande mer kimméridienne se retire subitement vers le Sud. Elle persiste dans les Alpes et les Carpathes et abandonne même le Jura, pendant que dans les

(*) Voir à l'article Crétacé.

parties délaissées par l'océan et devenues des lagunes, se déposent des gypses, du sel, qui rappellent les formations analogues du Keuper (District du Weald, sondage de 1874; Hanovre), et atteignent parfois, comme dans le Hanovre (Marnes de Münder), une importance considérable. M. Maillard a retracé récemment les phénomènes qui ont produit à ce moment les sédiments purbeckiens du Jura, et, d'autre part, on connaît les dépôts gypsifères, en partie masqués par les alluvions et par le Crétacé supérieur, qui marquent également dans les Charentes la fin de la période jurassique et qui, probablement, se continuent sous le remplissage plus récent du bassin de la Gironde.

L'Europe orientale se trouve alors soumise à un régime entièrement différent de celui qui règne dans la moitié occidentale de notre continent. Leur histoire est, à partir de ce moment (Purbeckien inférieur) et jusqu'au milieu de l'époque néocomienne, nettement distincte.

Bientôt les bassins lagunaires se remplissent de nouveau. Il y a lutte entre l'élément marin ou saumâtre et l'élément purement lacustre, et ce phénomène se traduit par des alternances de couches marines et d'eau douce (Jura) (*). Dans certaines régions comme dans l'Yonne, rien ne se dépose, tandis que dans l'Allemagne du Nord se forment des sédiments marins (à *Serpula coarctata*), alternant avec des assises saumâtres et lacustres; les mêmes oscillations, les mêmes intercalations s'observent dans le Boulonnais, l'Ile de Purbeck, l'Angleterre. Dans les bassins lacustres de la Charente, se développe une faune jurassique appauvrie. Le Bassin de Paris était probablement émergé à l'Ouest, tandis qu'à l'Est continuaient à vivre les restes de la faune marine jurassique mêlée à des éléments d'eau douce.

C'est alors que nous voyons la mer qui s'était retirée dans les Alpes, revenir vers le Nord, déposer dans le Jura et jusque dans le Sancerrois des sédiments marins (Valanginien). Cette mer ne prend pas immédiatement possession complète de son domaine; nous trouvons dans les alternances des derniers bancs purbeckiens avec les premières assises valanginiennes, les preuves d'un phénomène analogue à celui qui s'était produit à l'inauguration du régime d'eau douce, mais de sens inverse.

Cependant la mer valanginienne ne pénétra ni dans le Nord de la France, ni en Angleterre, où des sédiments d'eau douce continuaient à se former. *On ne connaît pas, dans le Nord de la France et en Angleterre, de couches marines appartenant au Néocomien inférieur*, ainsi que l'a soutenu, depuis tant d'années, M. Hébert.

Dans la Haute-Marne, les horizons fluvio-lacustres se continuent jusqu'à l'époque urgonienne; dans le Hanovre et en Angleterre, le Crétacé débute aussi par des formations lacustres (Wealdien,

(*) M. Suess cite, sans doute d'après M. Maillard, le Purbeck de Beaume-les-Dame (Doubs). Il est utile de faire connaître qu'il n'existe pas de dépôts de cet âge dans cette localité. La citation répétée du Purbeckien de Beaume est due à une mention erronée faite vers 1842.

Sables de Hastings, couches à *Unios*, à cyrènes, à végétaux et à restes d'*Iguanodon*, Grès de Boulogne).

C'est dans ces eaux encore plus ou moins saumâtres que s'éteignent les derniers survivants de la faune jurassique (*Corbula inflexa*, *Ostrea distorta*), restés isolés dans ces lagunes, alors que partout ailleurs, dans le domaine maritime, s'épanouissaient déjà les espèces crétacées. L'auteur qualifie très heureusement de « Relikten Fauna » ces quelques représentants d'une faune déjà disparue. Dans la Charente, des couches de marne brune à débris végétaux correspondent à cette époque.

La zone marine pélagique s'étend donc de la cordillère bétique aux Alpes en passant par les Baléares; en avant de cette zone, nous observons, de la côte occidentale du Portugal jusqu'au Hartz, la même série de phénomènes. Partout le Jurassique supérieur présente son faciès kimméridien et portlandien (côte de Castillon, Atalavas de Alcala (couches à *Ostrea virgula*), Portugal, etc.) auquel succèdent des dépôts de lagunes (d'Oléron au Hanovre; Wealdien puissant de Logroño, de Burgos, de Saja [Santander], qui ne tardent pas à être remplacés par des couches franchement lacustres.

La mer alors revient petit à petit vers le Nord et fait graduellement disparaître les lacs wealdiens, ainsi que nous le verrons plus bas.

Allemagne (*extra-alpine*).

M. Dubbers (1470) a décrit, dans un travail couronné par l'université de Göttingue, le Jurassique supérieur du flanc nord-oriental de la cuvette néocomienne (« Hilsmulde », Römer), située entre la Leine et le Weser. Après avoir exposé avec soin la structure de cette intéressante région naturelle, l'auteur énumère les assises suivantes :

1° *Oolithe corallienne* (Korallen Oolith) (ép : plus de 30 mètres), et dolomies à *Phasianella striata* et *Lima subantiquata* Römer. Dolomies marneuses, calcaires à grosses oolithes, dolomies vacuolaires, calcaires sonores, dolomies sableuses, calcaires esquilleux de couleur blanche ou bleuâtre ; outre les deux espèces caractéristiques précitées, on y trouve :

Cidaris florigemma,
Rhynchonella pinguis,
Terebratula humeralis,
Mytilus perplicatus,
Pachyrisma sp.,
Nerinea visurgis,
N. tuberculosa,
Am. plicatilis,
Nautilus giganteus, etc.

Les polypiers et les échinodermes sont relativement rares.

2° *Kimméridien inférieur.* — Couches à *Terebratula humeralis* et *Natica globosa* (15 m.). Passent à l'assise précédente. Marnes et calcaires marneux blanchâtres, grisâtres.

Goniolina geometrica, *Rh. pinguis*, *Ter. bicanaliculata*, *Ostrea multiformis*, *O. solitaria*, *Exog. reniformis*, *Avicula Gesneri*, *Trigonia papillata*. *Thracia incerta*, *Mactromya helvetica*. *Ceromya excentrica*, *Pholadomya paucicosta*, *Natica dubia*, etc.

Les gastéropodes prédominent.

3° *Kimméridien moyen.* — Couches à *Pterocera Oceani* (plus de

25 m.). Calcaire grenu, rougeâtre ; marnes, calcaires marneux, argiles foncées et dolomies, calcaires pyriteux, argiles lignitifères :

Ter. subsella, Ostrea rugosa, Exogyra virgula, Ex. pulchella (= *bruntrutana*), *Avicula Gesneri, Pronoë Brongniarti, Mya (Mactromya) rugosa, Pholadomya acuticostata* (= *multicostata*), *Nerita (Natica) hemisphærica, Natica dubia, Ceromya excentrica, Cyrena rugosa, Pinna granulata*, etc.

4° *Kimméridien supérieur*. — Couches à *Exogyra virgula*. Marnes d'un gris verdâtre, calcaires marneux de même teinte, très riches en fossiles, marnes grumeleuses jaunâtres et calcaires à taches bleues :

Exogyra virgula, Ex. bruntrutana, Terebratula subsella, Perna subplana, Gervillia tetragona, Trigonia alina Contej., *Trig. papillata, Pholadomya multicostata, Pseudocidaris Thurmanni, Ammonites bispinosus* Ziet., etc.

Ici les lamellibranches jouent le rôle prépondérant.

5° *Portlandien inférieur*. — Couches à *Ammonites gigas*. Calcaires en bancs minces, gris-clair et calcaires jaunâtres, oolithiques, alternant avec des lits marneux :

Exogyra virgula, Ex. bulla, Hemicidaris Hoffmanni, Anomia jurensis, Mytilus morinicus, Corbicella Bayani, Corbula inflexa, Microdon Hugii, Pycnodus Mantelli, etc., etc. Beaucoup de *bivalves* kimméridiens (*Isocardia striata, Pholadomya multicostata, Mactromya rugosa*) ont disparu.

6° *Portlandien supérieur* ou Calcaire en plaquettes d'Eimbeckhausen. Marnes grises, lumachelles et calcaires grisâtres en plaquettes. Marnes bigarrées et conglomérat à la base.

Les fossiles sont peu variés :

Corbula inflexa, Gervillia obtusa, G. arenaria, Mytilus Morinicus, Corbula alata, Littorinella elongata, Valvata helicoides, Turritella minuta, etc.

7° *Purbeckien inférieur*. — Marnes de Münder, bigarrées, puissantes (90 m.), accompagnées de calcaires dolomitiques et siliceux. C'est à cette formation que l'auteur incline à rattacher des gypses exploités dans la région (Kapellenhagen, Stroit, etc.).

8° *Purbeckien supérieur*. — Serpulite. Calcaire gris-clair, finement oolithique et rempli de tubes du *Serpula coacervata* Blum. Restes de poissons et de sauriens (*Mesodon, Pycnodus, Lepidotus, Machimosaurus*, etc.)

Sous le titre de « Die Försterei Kalkberg bei Fritzow, » M. Scholz (1484) a publié également quelques contributions à l'étude du Jurassique supérieur de Poméranie.

M. Leube (1478) s'est occupé de la barytine rencontrée dans les calcaires jurassiques supérieurs du Wurtemberg.

M. Jentzsch a montré qu'à Inowrazlaw, le Jurassique, atteint et traversé par des sondages, avait une épaisseur de 800 mètres.

D'après M. Jentzsch également (1379), la Prusse occidentale représente, pour le Jurassique supérieur, une région des plus importantes placée entre trois provinces différentes (Jurassique silésien-polonais, Jurassique poméranien, Jurassique lithuano-moscovite) ; les observations qu'y fournissent les sondages doivent par conséquent être regardées comme présentant un grand intérêt.

Angleterre (*).

M. Horace B. Woodward (1047) a attiré l'attention sur les sables portlandiens de Swindon et de quelques autres localités; ils reposent sur le Kimméridien, renferment des masses gréseuses et des lumachelles d'huîtres et se terminent par des argiles bleues et brunes; l'épaisseur totale est d'environ 60 mètres. Au-dessus affleure le Portlandstone avec bancs de lydienne. Les argiles bleues et brunes de Swindon sont évidemment les mêmes que les argiles de Hartwell signalées par M. Hudleston à Aylesbury. Il y a un inconvénient à désigner sous le nom de Sables de Portland une assise où l'argile joue un si grand rôle.

L'auteur propose donc de s'arrêter à la nomenclature suivante :

Portlandien supérieur. — Pierre de Portland, de Tisbury et de Swindon.

Portlandien inférieur. — Sables de Portland et argile d'Hartwell.

Ce Portlandien inférieur comprend les couches appelées Portlandien moyen sur le continent; M. Blake les a désignées sous le nom de Bolonien, ainsi que le Portlandien inférieur du continent qui ne peut pas, en Angleterre, être séparé du Kimméridien.

Le Portlandien inférieur de Swindon et de Hartwell est intimement lié au Kimméridien; mais il n'en est pas de même dans le comté de Dorset.

France (*extra-alpine*).

A l'occasion d'une note sur les reptiles portlandiens du Boulonnais, M. Sauvage (3238) reproduit la coupe du Bas-Boulonnais qui montre si nettement le retrait progressif de la mer jurassique et le passage latéral aux couches purbeckiennes. Le littoral de la mer portlandienne est bien indiqué, laissant derrière lui des lagunes où vivait une faune saumâtre et où, selon M. Pellat, subsistaient encore quelques espèces marines.

M. Cayeux (513) a fait le compte rendu d'une excursion dans le Boulonnais dirigée par M. Gosselet. On y trouve la reproduction des coupes du Bathonien et du Jurassique supérieur de M. Pellat, ainsi que quelque sindications locales qui peuvent rendre service dans une circonstance analogue.

Notons aussi que M. Cayeux a trouvé dans le grès portlandien de Wimille, dans le Boulonnais, une *Ammonites biplex* de grande taille.

M. Boursault (606) a publié dans le Naturaliste un article sur le Kimméridien de cette même région.

(*) La partie de notre *Revue* relative à l'Angleterre est assez incomplète, en ce qui concerne les publications de province fort peu accessibles. Nous serions fort reconnaissant si les auteurs voulaient bien, à l'avenir, nous faire parvenir les tirages à part de leurs notes.

Aux alentours du « détroit poitevin », M. Fournier (518) a bien étudié les assises qui composent le groupe oolithique supérieur :

Etage Corallien (partie supérieure). — *Séquanien.*

a) Zone à *Am. Achilles*, bien développée dans la Charente-Inférieure et surtout à la Rochelle. L'auteur décrit ces couches avec soin. Remarquons qu'il cite *Am.* (*Oppelia*) *tenuilobatus* ? Opp. à la base de la zone. Au sommet existe le niveau à *Natica rupellensis* de la Rochelle. Le Séquanien inférieur se poursuit au N.-O. de Poitiers.

b) Zone à Ptérocères. — Calcaires marneux comprenant, dans les Charentes, deux niveaux :

1° Le niveau à *Apiocrinus roissyanus* (12-15 m.), souvent oolithique ou coralligène (les Eduts, Aulnay, Saint-Saturnin-du-Bois, Surgères, Chambon, *Angoulin* et *Pointe-du-Ché*), contenant alors une faune splendide de mollusques et d'échinodermes. Cette zone existe également avec ses polypiers à l'Est du département de la Vienne.

2° Niveau à *Pterocera Oceani.*

Etage Tithonique (*). — *Virgulien.*

a) Zone à *Am. Cymodoce* (Chatelaillon), *Pterocera Oceani*, *Thracia suprajurensis*, *Ter. subsella*, *O. virgula.*

b) Zone à *Am. Lallieri* (Rocher d'Yves).

c) Zone à *Am. longispinus*, *Phol. multicostata* (près Saint-Jean-d'Angely).

Bolonien. — Zone à *A. gigas.* — Calcaires à *A. gigas*, *Irius*, *rotundus*, etc.

Portlandien. — Zone à *Corbula inflexa* (250-30 m.) des Charentes ; calcaires marneux à *Corb. inflexa*, *Cardium dissimile*, *Trigonia gibbosa.*

Purbeckien. — Argiles gypsifères couvrant le « Pays Bas » des Charentes et se retrouvant dans l'île d'Oléron ; on y trouve deux couches de calcaire : l'une à la base (cargneule), l'autre lumachellique à *Physa Bristovii*, *Paludina*, *Cyclas*, *Cyrènes*, etc.

M. Boissellier (508) a étudié dans la région littorale de l'Ouest (Charentes, etc.) :

I. Astartien et Ptérocérien : Zones à *Am. Achilles* et à *Am. Cymodoce.*

II. Virgulien et Portlandien. Zone à *Am. longispinus*, zone à *Corbula inflexa*, *Am. gigas.*

Le même auteur (605) a fait paraître le compte rendu de quelques courses dans l'Ouest de la France.

On doit à M. Beltrémieux (604) le compte rendu de l'excursion faite le 7 septembre 1887 dans les affleurements jurassiques des côtes de l'Aunis.

(*) Bien que s'appliquant exactement à des couches de même âge que les calcaires alpins à *Ter. diphya* et *Am. transitorius* et n'ayant contre lui que son étymologie qui devrait ne pas permettre de l'appliquer à des dépôts non pélagiques, le terme de Tithonique, employé comme le fait M. Fournier et comme l'a proposé M. de Lapparent, pour désigner des faciès extra-alpins, ne répond plus à l'idée qui avait motivé sa création.

Il est à regretter que l'auteur ait négligé de tenir compte des progrès récents de la stratigraphie dans cette revue rapide des assises oxfordiennes et kimméridiennes des environs de la Rochelle, de la classique pointe du Ché, d'Angoulin et de Châtelaillon.

M. Beltrémieux, en effet, continue dans cette note, comme dans les nombreux récits d'excursions géologiques qu'il a publiés depuis quelque temps, à trouver remarquable la réunion, dans les couches d'Angoulin, de fossiles propres à « l'Etage corallien » et d'espèces kimméridiennes qui, « dans la région de l'Est, sont spéciales au Jurassique supérieur » et que l'on retrouve aussi dans le Ptérocerien de Châtelaillon, sans paraître se douter que les assises coralligènes d'Angoulin ne correspondent pas du tout à « l'étage corallien » mais bien *à la base du Ptérocérien*, ainsi que cela a été démontré depuis quelques années déjà.

Le compte rendu se termine par la description du Kimméridien de Châtelaillon et du rocher d'Yves représentant deux niveaux différents du sous-étage virgulien.

Si de l'Ouest, nous portons nos pas vers l'Est, nous pourrons étudier avec MM. Fuchs et Robellaz sur le territoire embrassé par la feuille de Commercy de la carte géologique détaillée :

Astartien. — (50 m.) 1. Calcaire marneux, lits oolithiques, marnes et lumachelles ostréennes à *O. subdeltoidea* (Malaumont).

2. Calcaire compact et calcaire oolithique (Oolithe de la Mothe).

3. Calcaires durs en plaques souvent lithographiques et calcaires marneux bleuâtres à petites huîtres.

4. Calcaires grumeleux et marneux à *Pterocera Oceani, Zeilleria humeralis*, etc.

5. Calcaire compact à *Astarte minima* et calcaire granuleux rougeâtre : *Ter. subsella, Pterocera Oceani, Pterocera Ponti, Goniolina geometrica.*

Kimméridien. — Ne se présente que dans l'angle S.-E. de la feuille : marno-calcaires et argiles avec calcaire marneux et lumachelle à *O. virgula.*

On trouvera aussi dans la « Géologie en chemin de fer » de M. de Lapparent (526), un guide commode pour l'orientation dans le bassin parisien et les contrées adjacentes.

M. Petitclerc (614) nous a donné, comme suite aux intéressantes notices qu'il publie depuis quelque temps sur la géologie de la Haute-Saône, un petit travail sur la faune kimméridienne de la rive gauche de la Saône, partie comprise entre Chariez et Vellexon. L'auteur y énumère avec sa conscience habituelle les nombreux éléments d'une faune très voisine de celle du Ptérocérien et du Virgulien des environs de Montbéliard :

Am. Cymodoce, *Am. biplex*, *Am. longispinus* d'Orb., *Am. Yo*, *Am. pseudomutabilis*, *Am. Eumelus*, *Am. Lallieri*.

M. Petitclerc donne dans la même brochure, la faune des marnes à *Am. Renggeri* de Bourdon.

L'excursion de la Société géologique suisse dans le Jura bernois et soleurois, en août 1888 (533), a été résumée dans les Archives des sciences physiques et naturelles,

On trouve dans cet article, un certain nombre d'indications sur les environs de Soleure et du Weissenstein où la Société a visité les affleurements du Kimméridien à *restes de tortues*, du Séquanien, du Rauracien; sur l'Oxfordien et sur le Bathonien si intéressant du sommet du Weissenstein avec ses gisements classiques du Vésulien. Des renseignements très brefs sur la chaîne du Graitery, la cluse de Moutiers, le Montoz et la « Basse-Montagne » sont joints aux récits de la course. La question du Calcaire d'eau douce de Moutiers, dont les fossiles ont été décrits comme purbeckiens par M. Maillard et rattachés plus tard à l'Eocène par M. Gilliéron, n'est pas définitivement résolue. Ce calcaire semble devoir être considéré comme plus ancien que le Sidérolithique. Les bancs auraient été, au Champ-Vuillerat, amenés dans leur position anormale par suite d'un glissement ou d'une injection du Sidérolithique.

M. Frey (1553) a complété les notions antérieures sur la structure du Hauenstein.

M. Rollier (1562) s'est occupé des faciès du Malm jurassien dans un travail où il démontre entre autres :

1. L'existence générale, dans le Jura bernois, des marnes à *Exogyra virgula*.
2. L'uniformité de dépôt du Kimméridien.
3. La constance de l'oolithe blanche (Calcaires séquaniens de Sainte-Verène, de Laufon, Séquanien supr. = Couches de Wangen) comme niveau stratigraphique.
4. La distinction qui s'impose, à Choindez, entre ce niveau avec l'Oolithe rauracienne.
5. Les couches de Châtelu (Astartien coralligène à *Rh. pinguis*, *Zeilleria egena* et échinides, polypiers. s'étendent sous les marnes astartiennes. Elles sont l'équivalent des Crenularisschichten de M. Moesch.

Portlandien.	
Kimméridien (Ptérocérien et Virgulien)	Entre le Virgulien et le Ptérocérien se trouve un *Calcaire à bryozoaires* oolithique. à *Diceras* et nérinées (Hypovirgulien) (*).
Séquanien.	Couches de Sainte Verène ou Oolithe blanche à nérinées, *Diceras* et polypiers. *Nerinea bruntrutana*. Couches d'Angolat ou Astartien. — Calcaires et Marnes oolithiques roux à taches bleues, etc., à astartes, *Waldh. humeralis*, *Phasianella striata*, *Turitella mille-millia*. Couches du Châtelu. — Calcaires marneux ou grésiformes, irréguliers, à échinides et coraux.

(*) C'est l'équivalent exact du « Calcaire à *Corbis* et à *Diceras* » (Contejean) des environs de Montbéliard et du calcaire subcoralligène à *Pseudocidaris* du Haut-Jura.

M. Albert Girardot (IV, 458) s'est occupé des niveaux coralligènes supérieurs au Rauracien dans le Jura du Doubs. Sans entrer dans les détails intéressants que nous donne M. Girardot, nous remarquerons qu'il résulte de ses études qu'il existe dans le Jurassique du Doubs, trois stations principales à polypiers, supérieures au Rauracien : la première, au-dessus des marnes astartiennes; la seconde, entre les marnes à ptérocères et les marnes à virgules ; la troisième, au-dessus de cette dernière assise. On pourrait en citer encore deux autres : l'une dans les marnes ptérocériennes mêmes (entre l'Abergement-du-Navois et Levier), l'autre à un niveau supérieur aux couches épivirguliennes.

Les coralligènes astartien et hypovirgulien seuls offrent quelque importance, sans toutefois atteindre, dans la contrée étudiée, l'épaisseur et la continuité de l'Oolithe rauracienne.

Citons aussi, comme documents à consulter, un travail, plutôt orographique, de M. Boyer (510) sur le Jura franc-comtois, ainsi que la feuille Pontarlier de la Carte géologique parue en décembre 1887 et due aux recherches de M. Marcel Bertrand.

M. Abel Girardot (522) a publié un premier fascicule sur la géologie des environs de Châtelneuf dont il s'occupe depuis quelques années avec tant de persévérance.

M. Tournier (619) énumère dans l'Ain :

Jurassique supérieur. — Très variable et comprenant :

1° Séquanien (60-100 m.). Calcaires à chailles, calcaires lithographiques ; calcaire à scyphies, etc., *Ter. insignis*.

2° Virgulien (40 m.) Calcaires blanchâtres à *O. virgula* (Forens), calcaires lithographiques (Cerin), bitumineux, à débris de plantes (*Zamites Feneonis*), calcaires coralligènes à nérinées, polypiers, *Ter. moravica*, *Diceras* (Oyonnax, Charix, Saint-Germain, Pierre-Châtel, Echaillon). (Ep. 50 m.).

3° Bolonien (20-40 m.) et Portlandien (20-30 m.). N'offrent rien de particulier.

4° Le *Purbeck* (14 m.) existe dans un grand nombre de points; sur la route de Belmont à Saint-Martin de Bavel, il a fourni *Planorbis Loryi, Physa wealdina, Paludina*.

Dans une course récente, M. Hollande (609) a étudié sur la route du Bourget au Mont du Chat, un banc (0 m. 40) de calcaire à fossiles du Purbeck, à 15 ou 20 mètres au-dessous du Purbeckien franc. Cette couche est intercalée dans des calcaires à *Itieria*, *Ostrea*, etc., considérés jusqu'à présent comme portlandiens. M. Maillard a déterminé quelques espèces (*Valvata helicoides*, *Megalomastoma Caroli*) de ce banc. Ici comme en beaucoup de points du Jura méridional, les premiers dépôts lacustres de Purbeck *alternent avec des couches marines*.

Le banc à fragments d'*Ostrea* a été retrouvé par l'auteur au col du Crucifix où il est directement surmonté par le Valanginien à *Natica Leviathan*.

France (Alpes et Provence).

M. Hollande (488) a fait, dans les montagnes calcaires de la Savoie, une série d'observations concernant en grande partie le Jurassique supérieur et dont l'ensemble peut se résumer comme suit :

Séquanien. — Calcaires bien lités, alternant avec des bancs marneux; faune de la zone à *Am. tenuilobatus : Am. Lothari, polyplocus, compsus, platynotus, Aptychus lamellosus*, etc. C'est l'aspect habituel des couches de Baden.

Kimméridien. — Calcaire à gros *Aptychus* et rognons siliceux, quelquefois bréchoïdes et rognonneux (Colline Saint-Martin près Chambéry), *Terabratula janitor, Am. ptychoicus* (*), *Am. Staszycii*.

Les fossiles sont souvent usés et fragmentés. A Lémenc, le *Ter. janitor* se trouve à deux niveaux différents. Citons encore de cette assise :

Am. Loryi.	*Am. longispinus.*
— *Beckeri.*	— *Basilicæ.*
— *iphicerus.*	— *silesiacus* (**).
— *lithographicus.*	— *ptychoicus.*
— *tenuilobatus.*	*Terebratula insignis.*
— *carachteis.*	*Rhynchonella lacunosa.*
— *compsus.*	

Les bancs sont parfois usés et taraudés.

(Il faut voir dans cette couche la zone à *Am. acanthicus* et *Waagenia Beckeri* qui, ainsi que nous le verrons plus bas, acquiert dans le Sud-Est de la France un développement qu'on était loin de soupçonner. W. K.)

Infranéocomien. — 1° Calcaires blancs (Tithonique franc des auteurs). *Ter. diphya* (à Routhennes), *Am. Chaperi, privasensis, Richteri, transitorius, Liebigi, Aptychus Malbosi, Am. ptychoicus*.

A la base de cette assise, il existe près de Chambéry (Colline Saint-Martin) une brèche avec *Cidaris glandifera, Bel. Pilleti*, nombreux polypiers et fragments d'ammonites. Parfois la base du Tithonique se présente sous la forme d'un calcaire renfermant des fossiles jurassiques remaniés. Cette brèche est beaucoup moins constante que les calcaires blancs (Carrières de la Visitation, Vigne Droguet) qui forment un excellent horizon. Ailleurs, ce sont des marnes à petits *Aptychus*.

Pour l'auteur, il y a une transgression à la base du Tithonique ; il s'appuie sur ce fait pour en faire le premier terme du terrain crétacé (« Infranéocomien. ») (***)

2° Calcaires et marnes à *Am. berriasensis, Calypso, semisulcatus, occitanicus, rarefurcatus, Malbosi, Euthymi, Ter. diphyoides* (à Curienne). [On reconnaît là le Berriasien ou première assise du Crétacé. W. K.]

(*) = *semisulcatus* (Kilian)

(**) = *Calypso*. — Nous croyons que les *Am. silesiacus, berriasensis* et *Calypso* ne représentent qu'une seule et meme forme. (Kilian).

(***) Nous avons déjà exposé notre opinion à ce sujet; le tithonique correspondant stratigraphiquement au Portlandien, il est impossible de le ranger dans le Crétacé.

A Montagnole, un calcaire grossier, à fragments de fossiles rappelant le Valanginien et renfermant une faune de mélange considérée par l'auteur comme une colonie jurassique, est intercalé dans l'Infranéocomien.

L'auteur paraît, du reste, avoir à plusieurs reprises, confondu le Tithonique supérieur à *Am. privasensis* avec le Calcaire de Berrias véritable. (Voir à ce sujet, Kilian, Thèse, p. 152).

Dans la même publication, M. Hollande a donné la liste des fossiles trouvés en place dans les différents étages du massif des Beauges, et conservés dans les collections de l'École préparatoire à l'Enseignement supérieur de Chambéry, ainsi que dans celle de l'auteur. On y remarque une série importante de formes de la zone à *Am. tenuilobatus*. Nous voyons avec étonnement cités tour à tour *Am. silenus* et *Am. Loryi* qui ne sont, cependant, qu'une seule et même espèce.

On trouve aussi dans l'excellent ouvrage de M. Hollande une nouvelle description détaillée de la colline de Lémenc, accompagnée d'une jolie carte des environs de Chambéry et de coupes qui seront, nous en sommes sûrs, fort bien venues de tous ceux qui auront à parcourir cette région.

M. Pillet (469) a donné la liste des récoltes faites pour le musée de Chambéry dans le Tithonique de Montagnole, riche en gastéropodes et en bivalves, dans le Kimméridien avec *Cidaris glandifera*, *Am. Staszycii*, *A. Liebigi*, *A serus*, et dans les calcaires de la vigne Droguet bréchiformes à types tithoniques et lamellibranches kimméridiens : *Am. Calisto*, *A. ptychoicus*, *A. stephanoides*, *Bel. dilatatus*, ou espèce voisine, *Cidaris florigemma*, *Cid. glandifera*.

Au Mont-du-Chat, l'Oolithique supérieur est composé, suivant M. Révil (615), de la manière suivante :

I. *Séquanien.* — *a*) Marno-calcaires bleuâtres, en lits peu épais, à *Am. polyplocus*, *tenuilobatus*, *Loryi*, etc., etc.

b) Calcaires gris, à rognons siliceux (60 m.) : *Ter. insignis*, radioles d'échinides et ammonites de la zone à *Am. tenuilobatus : A. Strombecki*, *Aptychus*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Cidaris cervicalis*, *Cidaris coronata*, *Hemicidaris* cf. *crenularis*.

II. *Kimméridien.* — Débutant par une dolomie (Oratoire) ; puis viennent des calcaires qui renferment bientôt des polypiers, des *pectens*, *Cardium corallinum*, *Rhynch. pinguis*, *Rh. inconstans*. Viennent ensuite des calcaires blancs à *Diceras Lucii*, *Diceras Munsteri*, *Dic. speciosa*, *Ptygmatis carpathica*, (*Itieria Cabaneti*), *Natica hemisphærica*, *Ter. moravica* et des oolithes qui contiennent la même faune (Faune de Valfin). C'est le *Ptérocérien coralligène*.

On trouve plus haut des calcaires variés à *Ter. subsella* et petites huîtres qui, du côté d'Orbagnoux, ont fourni à M. Hollande *Exogyra virgula*, *Zamites Feneonis*, etc.

III. *Portlandien* — peu fossilifère : Calcaires dolomitiques, Calcaires compacts, Calcaires oolithiques miliaires. A Chanaz ce

Portlandien a fourni à M. Hollande *Nerinea trinodosa*, mais on n'y a pas observé le banc d'oolithe miliaire.

IV. *Purbeck.* — Avec son aspect et ses fossiles habituels. Calcaire sublithographique à fossiles saumâtres et lacustres (*Valvata helicoides*, *Megalomastoma Caroli*, etc.) bien conservés et cailloux noirs, alternant à la base avec des couches marines à huîtres; l'auteur en donne une coupe détaillée. A la partie supérieure, ce Purbeck passe au Valanginien, et alterne également avec les premières couches marines.

La comparaison de cette coupe avec la succession donnée par M. Hollande, permet de se rendre un compte exact des rapports entre le Malm à faciès jurassien et celui des chaînes subalpines. On voit que le Kimméridien coralligène du Mont-du-Chat est représenté plus loin, par l'assise à *Am. Loryi* et *Beckeri;* le Portlandien passe au Tithonique et le Purbeck a comme équivalent alpin les Calcaires de Berrias. Au-dessus apparaît, de part et d'autre, le Valanginien. W. K.

Dans son étude sur le Jurassique supérieur de la vallée du Rhône, M. Toucas (618) nous donne la succession suivante :

Corallien partie supérieure	*Séquanien* (Astartien)	6. Calcaires compacts à *Am. polyplocus*, *Am. Lothari*, *Am. Achilles*, *Am. Loryi* (Zone de l'*Am. polyplocus* et de l'*Am. Achilles*).
	Kimméridien.	8. Calcaires à *Am tenuilobatus*, *Am. acanthicus*, *Am. trachynotus*, *compsus*; *Aptychus*, *Am. longispinus*, *Cidaris alpina*, (Zone de l'*Am. tenuilobatus* et de l'*Am. acanthicus*).
		9. Calcaire compact, ruiniforme : *Am. Staszycii*, *Am. acanthicus*, *Am. Beckeri*, *Am. Eumelus*, *Am. pseudomutabilis*, *liparus*, *Loryi*, [Zone de l'*Am. acanthicus* et de l'*Am. Beckeri* (calcaires du château)].
Portlandien.	*Portlandien ou Tithonique inférieur*	10. Calcaires très compacts, siliceux, avec *Terebratula janitor*, *Am. ptychoicus*, *carachteis*, *lithographicus*, *elimatus*, *Richteri*, *cyclotus*, *silesiacus*, *polyolcus*. (Zone des *Am. lithographicus* et *Ter. janitor*, Diphyakalk.)
Portlandien.	*Tithonique supérieur*	11. Calcaires et lits marneux à *Aptychus*, *Ter. janitor*, *Am. ptychoicus*, *Am. transitorius*, *elimatus*, *Richteri*, *contiguus*, *colubrinus*, *Liebigi*, *quadrisulcatus*, *leiosoma*, *tithonicus*, *eudichotomus*, *Aptychus Beyrichi*, *Bel. ensifer*, *Bel. conophorus*, etc.

Calcaires bréchoïdes du Berriasien à *Am. occitanicus*, *Am. Calisto.*

Ainsi, dans l'Ardèche comme dans les Alpes, les couches à *Am. tenuilobatus et acanthicus* sont surmontées par des calcaires ruiniformes. (Calcaires massifs à *Am. Loryi*, Kilian) dont la faune est celle de la zone à *Waagenia Beckeri* si bien caractérisée par M. Neumayr, et correspondant au Kimméridien extra-alpin à *Reineckeia* (*Hoplites*) *pseudomutabilis*.

De plus, on voit que le Tithonique présente ses deux niveaux habituels partout où, dans le Sud-Est de notre pays, on s'est donné la peine de l'étudier de près. Ainsi les différences apparentes entre les coupes locales de la vallée du Rhône et de la Provence disparaissent à mesure que les observations de détail se multiplient, et

les zones paléontologiques, signalées dans d'autres points de la région méditerranéo-alpine, se retrouvent identiques chez nous.

M. W. Kilian (641 *bis*) décrit à la Montagne de Lure (Basses-Alpes), les diverses assises dont l'ensemble constitue le massif calcaire du Jurassique supérieur provençal :

IV. DES CALCAIRES A *Am. polyplocus*, *Am. Lothari*. (Zone de l'*Am. tenuilobatus* et de l'*Am. isotypus*. Calcaires inférieurs de la Porte-de-France, Lory) renfermant ordinairement des silex; on y a trouvé, dans une division supérieure, des *Aptychus* (*Apt. latus* et *sparsilamellosus*) et *Am. acanthicus*. La faune est celle de Baden, caractérisée par la prédominance des *polyploci* (*Perisph. polyplocus* et surtout *Per. Lothari*) qui ont remplacé les *biplices* de l'assise précédente.

[Avant de passer à l'étude des assises supérieures aux couches à *Am. polyplocus*, nous remarquerons qu'en aucun point du massif de Lure, n'a été constatée la présence des calcaires blancs coralligènes qui forment dans le Sud du département et dans les Alpes-Maritimes, une ligne importante de massifs parallèles à l'ancien rivage des Maures et de l'Esterel. Dans cette bande qui s'étend de Nice à Saint-Jurs, près de Digne, en passant par Escragnolles, Rougon et Moustiers-Sainte-Marie, les calcaires coralligènes sont compris entre les couches à *Am. acanthicus* et le Néocomien à *Echinospatagus* ou le Calcaire de Berrias (Venascle près Moustiers). On sait qu'ils constituent un système puissant, *représentant le faciès coralligène de l'étage tithonique* et se continuant parfois jusqu'au niveau du Berriasien; il est susceptible d'être subdivisé et mérite d'être étudié avec plus de soin qu'il ne l'a été jusqu'à présent. M. Hébert y distingue une zone inférieure à *Rhynchonella astieriana, Rh. trilobata, Rhabdocidaris caprimontana,* séparée d'ordinaire par des dolomies, d'un horizon supérieur, de nature quelquefois crayeuse, où dominent *Terebratula moravica, Cidaris glandifera* et *Diceras Lucii.* Nous avons pu nous-même nous rendre compte, près d'Escragnolles et de la Palud-de-Moustiers, de l'importance de cette formation qui repose à la Colle de Mons, sur des calcaires très fossilifères (*Am. acanthicus*, *Am. Lothari*, etc.), au-dessous desquels existe une nouvelle assise coralligène inférieure à la masse principale des calcaires blancs à *Rhynch. astieriana* de la montagne de Briasq dont nous venons de parler et supérieure aux dolomies du Jurassique moyen (*). W. K.]

V. Un ensemble de CALCAIRES MASSIFS à *Am. Loryi*, généralement *bréchoïdes* et devenant par places de véritables brèches qui en certains points ont fourni une faune de mélange (*Am. acan-*

(*) Ainsi, dans le N.-O. des Basses-Alpes, la succession des dépôts est continue et l'absence des calcaires coralligènes n'implique en aucune façon l'existence d'une lacune stratigraphique. C'est probablement à ces masses de calcaires blancs qu'il convient de rattacher les calcaires coralligènes à chamacées, nérinées, etc., de Costebelle et du Chapeau-de-Gendarme, près de Barcelonette, qui passent, près de Méolans, au calcaire bréchoïde de Guillestre.

thicus, *Am. semisulcatus*, *Am. polyolcus*, etc.), et où dominent l'*Ammonites Loryi* et des *Aptychus*.

Ces formations se présentent très développées et plus accentuées encore au sein des couches à *Ter. janitor*, à leur partie supérieure et dans le Calcaire de Berrias. Ces brèches se sont probablement formées sur place; nous croyons qu'elles sont dues simplement à un remaniement des dépôts encore non complètement consolidés et par conséquent peu postérieur à la date de leur formation.

Pour que le phénomène qui leur a donné naissance ait pu se produire sur de si grandes distances, il faut nécessairement que les eaux aient été très agitées à ce moment-là. Si l'on joint à cela le fait que les brèches dont nous parlons ne se rencontrent que dans les régions actuellement très montagneuses et portant la trace d'anciennes et nombreuses dislocations comme l'Andalousie et les Alpes, on est amené à voir dans ces formations un reflet des mouvements du sol qui ont dû se produire dans les îlots anciens (*) alors plus ou moins complètement submergés, du système alpin ou tyrrhénien duquel paraît dépendre aussi la chaîne de la Nevada par l'intermédiaire de l'Atlas, de la Sicile et des Apennins.

En résumé, le faciès des Calcaires massifs est un faciès vaseux à céphalopodes, portant la trace d'une sédimentation troublée par des dislocations de régions assez rapprochées.

Parmi les espèces qui se rencontrent ici, beaucoup sont communes à des assises plus élevées : Diphyakalk et Calcaires de Stramberg. Quelques-unes nous sont connues comme ne se trouvant pas plus haut que dans les couches à *Ammonites polyplocus* et *acanthicus*. Nous citerons parmi les premières :

Am. serus Opp.	*Am. albertinus* Cat.
— *semisulcatus* d'Orb. (*ptychoicus*).	— *fraudator* Opp.
— *Staszycii* Keuschn.	*Aptychus latus* Park.
— *Loryi* Mun. Ch.	— *punctatus* Voltz.
— *compsus* Opp.	— *Beyrichi* Opp.
— *Richteri* Opp. sp.	

Parmi les secondes :

Am. retrofurcatus (Font.) Kil.	*Am. unicomptus* Font.
— *ardescicus* Font.	— *roubyanus* Font.
— *acanthicus* Opp.	— *simoceroides* Font.
— *neoburgensis* Opp.	— *selectus* Font.
— *polysarcus* Font.	— *hypselocyclus* Font.
— *polyolcus* Ben.	— *polyplocus* (Rein.) Font.
— *tortisulcatus* d'Orb.	— *effrenatus* Font.
— *steraspidoides* Font.	— *crusoliensis* Font.
— *Basilicæ* Favre.	

Le mélange des espèces de la zone à *Ammonites polyplocus* avec des formes dites tithoniques, joint à la structure souvent conglomérée de la roche et à l'aspect usé de ces fossiles, peut conduire à voir dans l'assise des Calcaires massifs une formation détritique où seraient réunies des espèces arrachées à plusieurs assises d'âge différent et charriées ensuite par les eaux.

(*) On ne peut être que confirmé dans cette opinion par le fait que les formations bréchoïdes assez limitées à l'Ouest (Ventoux, environs de Séderon) s'accentuent à mesure que l'on se rapproche des chaînes cristallines des Alpes (col de Cabre) et envahissent alors tout le Jurassique supérieur ainsi que le montrent bien les marbres de Chorges et de Guillestre.

Ce n'est pas l'avis de l'auteur qui se base : a) sur l'usure également prononcée des formes anciennes et des espèces à cachet plus récent ; b) sur la nature particulière de cette brèche qui semble plutôt une association de rognons qu'un conglomérat détritique; c) sur les exemples nombreux de roches analogues dans des assises manifestement en place et exemptes de tout remaniement (Couches à *Am. polyplocus*, calcaires de Berrias, etc.), pour admettre le mélange originaire des faunes dans cette couche et ne voir dans la nature noduleuse du dépôt qu'un phénomène de sédimentation troublée. Les Calcaires massifs représentent les couches à *Am. acanthicus* et *Waagenia Beckeri* (*), telles que les ont décrites MM. Neumayr, Favre et Fontannes dans d'autres parties de la province méditerranéo-alpine. Ces couches sont à juste titre mises en synchronisme du Kimméridien à *Hoplites pseudomutabilis*.

Il est naturel de rapprocher ces brèches à *Am. Loryi*, des formations très analogues mais un peu plus récentes, à notre avis, qui renferment en Savoie et dans l'Isère, à côté de céphalopodes de l'horizon à *Am. Chaperi* et *Calisto*, des fossiles incontestablement arrachés aux massifs coralligènes tithoniques à *Ter. moravica*.

VI. Des CALCAIRES à AM. GERON et CALISTO (Calcaires à *Terebratula janitor*, Calcaires de la Porte-de-France, groupe supérieur, Lory) se subdivisant en :

a. Une assise bréchoïde, généralement très dure (« calcaire galantine ») et pauvre en fossiles (*Aptychus punctatus*, *Am. geron*, *Am. transitorius*, *Am. senex*, etc.).

b. Des calcaires blancs, parfois accompagnés de brèches et caractérisés notamment par *Am. Calisto*, *Am. privasensis*, *Am. transitorius*, *Terebratula janitor*.

Tandis que la division inférieure ne nous montre que trois espèces qui se continuent dans le Néocomien (*Phylloceras semisulcatum*, *Ph. Calypso*, *Lytoceras sutile* (= *Juilleti* d'Orb. *partim*), la faune des couches supérieures compte six formes communes, soit avec l'assise de Berrias (*Hoplites privasensis*), soit avec le Néocomien à *Ammonites neocomiensis* (*Belemnites latus*, *Lytoceras sutile* (*Juilleti*), *Phyll. semisulcatum*, *Haploceras Grasi*, *Pygope janitor*).

Le trait caractéristique de ces faunes (**) est le développement des *Perisphinctes* du groupe de l'*Am. transitorius* (*Per. geron*, *senex*, *contiguus*, *transitorius*, *eudichotomus*, *Richteri*) et l'apparition,

(*) M. Léenhardt a recueilli récemment cette espèce, dans une excursion que nous eûmes le plaisir de faire avec lui, dans la cluse d'Estable (Drôme).

La collection de la Sorbonne renferme d'autre part une série d'échantillons de *Waagenia Beckeri* provenant de Chasteuil (Basses-Alpes).

(**) Les couches inférieures caractérisées surtout par *Ammonites geron*, *Am.* (*Rhacophyllites*) *Loryi*, *Am.* (*Waagenia*) *hybonotus*, *Am.* (*Perisphinctes*) *colubrinus* sont largement représentées dans le Midi de la France. D'après les fossiles que renferme la collection de la Sorbonne, elles existeraient à Lémenc (Savoie), à Chasteuil (Basses-Alpes), au Pouzin (Ardèche), etc.

Le niveau supérieur est bien développé aux environs de Luc-en-Diois (Le Claps de Luc) sous la forme des conglomérats dont nous avons parlé plus haut et dans lesquels nous avons recueilli, avec M. Léenhardt : *Am. privasensis*, *carpathicus*, *Calisto*, *Lorioli*, *Richteri*, *semisulcatus transitorius*, *Aptychus Beyrichi*, *Apt. punctatus*, *Terebratula Euthymi* Pict., *Rhynchonella*, *sparsicosta* Opp. C'est l'horizon d'Aizy et de la Vigne Droguet.

dans la plus récente, de la série importante des *Hoplites* (*H. Chaperi*, *H. privasensis*, *H. Calisto*, *H. microcanthus*), précurseurs des formes ((*Hoplites Euthymi*, *Roubaudi*, *neocomiensis*, *radiatus*, etc.) qui vont peupler les mers néocomiennes, ainsi que des *Holcostephanus* (*H. pronus*) si répandus dans le Néocomien inférieur.

Nous avons choisi comme espèces caractéristiques, l'*Am.* (*Perisphinctes*) *geron* pour la zone inférieure, l'*Am.* (*Hoplites*) *Calisto* pour la zone supérieure, à cause de la constance avec laquelle ces deux formes se montrent, occupant toujours le même niveau, non seulement dans les Alpes françaises, mais en Andalousie, dans les Alpes orientales, le Véronais, etc. L'*Am. privasensis*, que l'on aurait pu également, vu son abondance, prendre comme fossile typique de l'assise supérieure, se continue dans les calcaires de Berrias, ce qui n'a pas lieu pour *Am. Calisto* (*).

Reliées intimement par leur faune, les deux assises distinguées correspondent, stratigraphiquement autant que paléontologiquement, aux deux divisions admises par certains auteurs dans le « Tithonique » et rencontrées en superposition dans les Alpes du Véronais par MM. Nicolis et Parona.

Puis vient le CALCAIRE DE BERRIAS à faune incontestablement crétacée.

En résumé, dans le Massif de Lure, le Jurassique supérieur montre la plus grande analogie avec celui de toute la province méditerranéo-alpine, et tout porte à croire que les communications avec le reste de cette province étaient faciles et nombreuses. Les pseudobrèches qui se sont développées dans les assises à *Am. Loryi*, à *Am. transitorius* et dans les Calcaires de Berrias à mesure que l'on se rapproche des massifs centraux des Alpes, ainsi que l'existence des lambeaux tithoniques appliqués en discordance sur des couches plus anciennes près de L'Argentière, du Castellet (d'après MM. Zaccagna et Portis) (**) et dans d'autres parties des chaînes centrales, indiqueraient pour la fin de la période jurassique et le commencement de l'époque crétacée, des mouvements dans les môles cristallins, alors plus ou moins complètement émergés, de la chaîne des Alpes.

Les assises du Jurassique supérieur de Vaucluse ont été décrites dans les notices explicatives des feuilles *Orange* et *Avignon* de la Carte géologique de France.

Italie.

M. Portis (1815) cite le Lias et le Jurassique supérieur dans les environs du col de la Madeleine et à la Pointe des trois *Vescovi*.

(*) Voir Annuaire, IV, p. 267.

(**) Zaccagna, *Sulla geologia delle Alpi occidentali* (Extr. du Bull. del R. Comitato geol., 1887, nos 11-12, Rome, 1888, p. 73 et 48). — A. Portis, *Sui terreni stratificati di Argentera* (*Valle della Stura de Cuneo*) (Memoria paleontologico-geologico, Turin, 1881.)

Il mentionne aussi le Tithonique fossilifère (col de Ball) ainsi que des calcaires crétacés d'un blanc grisâtre déjà signalés et un calcaire gris à *Hippurites* près de l'Enchastraye.

M. Secco (1869) a pris pour objet de ses recherches les couches à *Aspidoceras acanthicum* des montagnes de Solagna (Vénétie). La faune, très riche, est analysée par le géologue italien. Citons, entre autres : *Aspid. acanthicum*, *Asp. longispinum*, *Waagenia hybonota*, *Phylloceras* (*) *Loryi*, *Phyll. polyolcum* (un échantillon de cette forme est figuré sur une planche qui accompagne la note de M. Secco), *Haploceras verruciferum, Oppelia compsa*, *Perisphinctes contiguus, Per. colubrinus, Aptychus latus, Ter. rupicola, Ter.* cf. *janitor*. Malgré ses recherches, l'auteur n'a pu découvrir aucune trace des couches à *Pelt. transversarium*, à moins que cet horizon ne soit représenté par des calcaires à spongiaires et à gastéropodes qui affleurent au-dessous des couches à *Am. acanthicus*.

M. L. F. Schopen (3252) a rencontré à Feotto (Province de Girgenti, Sicile) une série de fossiles tithoniques inférieurs remaniés et provenant probablement des Monts S. Stefano-Cammarata : *Lytoceras quadrisulcatum, L. sutile, L. montanum*, *Hapl. verruciferum*, *Hapl. Staszycii*, *Aspid. iphicerum*, *cyclotum*, *Rafaeli*, *Waagenia hybonota*, *W. Kamicensis* n. sp., *Oppelia* cf. *compsa*, *Perisphinctes contiguus*, etc.

[Cette faune est bien voisine de la précédente et appartient à un niveau bien inférieur du Tithonique. W. K.]

M. Schopen a décrit et figuré dans ce travail une nouvelle espèce d'ammonite, le *Waagenia Kamicensis* du Tithonique inférieur de Sicile.

M. Di Stefano (1867) signale aux Termini Imerese, en Sicile, un calcaire tithonique compact et subcristallin, souvent bréchiforme, mal stratifié, avec *Terebr. Neumayri*, *Ter. moravica*, *Ter. himerensis*, *Itieria Cabaneti*, *Pygmatis pseudobruntrutana*, *Cypræa tithonica, Lytoceras quadrisulcatum*, etc., et un certain nombre d'espèces non encore décrites.

M. Lotti (1810) a rencontré au Monte Pisano :

Tithonique { 1 Calcaire gris à silex.
{ 2 Schistes à *Aptychus*.

Néocomien : calcaire gris à silex.

Dans un travail sur les Calcaires de Capri (« Apenninkalk von Capri ») M. Steinmann (1871) signale la présence dans cette île d'une roche à bivalves, échinodermes, brachiopodes et polypiers, dans laquelle il a découvert des hydrozoaires (*Ellipsactinia*, *Sphæ-*

(*) C'est un *Rhacophyllites*.

ractinia) très voisins de ceux du Tithonique de Stramberg, des Alpes Maritimes, de Tunisie et d'Italie.

Ces calcaires, que M. Steinmann considère comme tithoniques, avaient été rangés dans le Crétacé par les auteurs.

Alpes-Orientales.

Dans la partie occidentale des monts Karawanken s'étend une zone de calcaires jurassiques, dans lesquelles Lipold citait en 1856 : *Am. tatricus*, *Am. Zignodianus*, *Am. Lipoldi* Hauer, *Am.* (*fimbriati*), *Aptychus undulocostatus* Peters.; cet auteur faisait de ces dépôts des Couches de Klaus. D'après les nouvelles recherches de M. Teller (1659) des assises très diverses se rencontrent dans ce massif, mais les couches de Klaus n'y sont pas représentées. Sur le Lias s'étendent en transgression des schistes rouges à *Aptychus* (*Apt. profundus* Pictet, *Apt. Beyrichi*) avec restes de crinoïdes et d'ammonites (*Hapl.* cf. *Staszycii*) appartenant au Jurassique supérieur.

Dans une autre localité, l'auteur découvrit quelques fossiles parmi lesquels *Rhynchonella Atla* Opp. var. *polymorpha*, *Rhynch. defluxa* qui indiquent le Dogger.

M. Finkelstein (1471), dans sa monographie du Dogger de Hohen-Aschau (Bavière), signale le Jurassique supérieur :

a) Oolithe brunâtre à silex, sans fossiles.

b) Marnes rognonneuses, à silex et à *Aptychus; Perisphinctes colubrinus*, *Aptychus punctatus*, etc.

c) Calcaires roses à *Aptychus* et fossiles du Tithonique supérieur (*Phyll. ptychoicum*, *Perisph. abscissus*, *Perisph.* (*) *microcanthus*, *Per.* cf. *senex*, *Aptychus Beyrichi*).

M. Clark (1611) a rencontré le Malm à *Aptychus* dans les environs de l'Achensee (Tyrol).

Algérie et Tunisie.

Le Tithonique de la province d'Oran, calcaréo-dolomitique, repose, selon M. Baills (1936), régulièrement sur l'assise précédente; ses affleurements sont étendus, ses bancs, très épais, ont un faciès très uniforme et forment des roches d'un aspect caractéristique ; il s'est montré très pauvre en fossiles (*Natices*, *Nérinées*). A l'E. du département cette formation s'atténue et se modifie au point d'avoir été confondue avec les grès sous-jacents.

Des veines de phosphate de chaux existeraient, d'après M. Thomas (1965) dans le Tithonique de Nédroma (Algérie).

(*) *Hoplites.*

Pologne et Galicie.

M. Tietze a découvert, entre Laczyn et Sloboda Rumgurska, une nouvelle Klippe du Jurassique supérieur.

Le même auteur a étudié aux environs de Cracovie (1708) le *Felsenkalk* (Kimméridien, Römer), à fossiles mal conservés, qui se subdivise en deux assises :

a) l'inférieure à *Rhynch. lacunosa*, et spongiaires (scyphies).

b) la supérieure à *Rh. trilobata*, avec rognons de silex ; ce calcaire ruiniforme a donné lieu à la formation de nombreuses grottes.

Ce système se confond près de Cracovie avec des couches à *Rhynch. astieriana*. Il n'est pas certain que ces deux assises soient réellement superposées ; elle paraissent passer de l'une à l'autre.

Le *Tithonique* coralligène (calcaires d'Inwald et d'Andrychau) forme les Klippen des Karpathes. M. Tietze le décrit en détail, en cite les fossiles (*Nerinea bruntrutana*, *Diceras arietina*, brachiopodes) bien connus et le rattache au Tithonique inférieur. Il fait remarquer que le conglomérat qui a fourni jadis la faune classique d'Inwald, forme une mince intercalation au milieu des calcaires blancs et qu'il semble avoir été totalement détruit par l'exploitation très active dont les Klippen sont l'objet.

Le même auteur fait connaître l'existence des calcaires jurassiques supérieurs sous les dépôts salifères de Wieliczka.

M. Siemiradzky (1246) cite dans les montagnes de la Pologne le Jurassique supérieur :

a) calc. oolithiques et compacts à nérinées, scyphies et myacées (Kimméridien inférieur), Pieklo, Sulejow, etc.

b) Calcaires à *Exogyra virgula* (Pieklo, Sulejow, etc.)

Dans un travail en langue polonaise, M. Siemiradzky (1297) donne de plus nombreux détails sur le Séquanien (*Ostrea deltoidea*, *Rh. pinguis*), le Ptérocérien et le Virgulien fossilifères de la Pologne et sur les formations coralligènes qui s'y montrent assez bien développées.

Russie.

M. Sintzoff (1247) décrit dans le voisinage d'Orenbourg, les dépôts suivants :

Marnes calcaires et grès marneux. Les marnes sont parfois bitumineuses : *Belemnites magnificus*, *Perisphinctes virgatus*, *Per. biplex truncatus* Trsch., *Pleuromya tellina*, *Ostrea deltoidea*, *Exogyra nana*, *Ex. bruntrutana*, *Rhynch. pinguis*, *Aucella Pallasi*, *Aucella mosquensis*, *Rhynch. oxyoptycha*, etc.

(Avant-postes d'Isobunie, Environs d'Indersk, Gouv. de Samara). C'est évidemment une assise qui doit être rangée dans le Kimméridien.

Malheureusement ce mémoire est rédigé en langue slave et peu accessible, par conséquent, à la majorité des géologues. Il est

impossible cependant de ne pas signaler le mélange remarquable d'espèces (*Cardioc. cordatum*, *C. alternans*, *Hoplites eudoxus*, *Aspidoceras liparum*, *Aucella Pallasi*, *Rhynch. oxyoptycha*, *Rh. Fischeri*, réunis dans une même liste par exemple), qui semble, si les observations de M. Sintzoff sont exactes, caractériser certaines assises du Malm polonais.

D'après M. Nikitin (1294), l'interruption des dépôts marins en Russie correspond à une partie du Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur et la transgression de l'Aptien sur l'Oxfordien inférieur, ainsi qu'une série d'autres considérations permettent de penser que les environs de Saratoff ont été émergés ; cependant on ne peut pas affirmer qu'il n'ait pas existé entre l'Oxfordien inférieur et l'Aptien des assises détruites avant le retour de la mer.

M. Novakowsky (1240) signale dans la région de l'Outva et de ses affluents, l'existence du Callovien supérieur, de l'Oxfordien, du Kimméridien (*Hoplites eudoxus*, *Aspidoceras Deaki*, etc.)

M. Pavloff (1242) a étudié le Volgien et le Kimméridien à *Ostrea virgula* dans le bassin d'Alatir. Une interruption dans la sédimentation sépare les couches à *Perisph. virgatus* percées par des pholades, des dépôts du Crétacé inférieur (zone à *Holc. versicolor*).

Des forages ont permis à M. Gouroff de constater l'existence de dépôts jurassiques et crétacés sous les sédiments plus récents du gouvernement de Poltava (1227).

C'est à M. Nikitin que l'on doit un très intéressant travail publié en russe dans le Bull. Com. Géol. Saint Petersb., nº 10 (Décembre 1888) et dont le Bulletin de la société belge de Géologie contient (t. III, 1889) la traduction française. C'est le résultat de la visite de l'auteur dans divers musées de l'Europe et d'excursions dans les terrains mésozoïques de l'Europe occidentale, suivi de la comparaison des faunes ainsi étudiées avec celles de la Russie.

Le point de vue général auquel l'auteur se place dans ce travail rend particulièrement attachante la lecture de cette note, dont l'importance, au point de vue de la question du « Volgien », ne saurait être contestée. Dans un chapitre spécial, M. Nikitin examine les rapports entre les céphalopodes jurassiques russes et les originaux correspondants des collections de l'Europe occidentale. Comme un essai du même genre vient d'être tenté (en 1889) par M. Pavloff, nous rendrons compte, dans le prochain Annuaire, de l'ensemble de ces deux mémoires.

M. Nikitin (1237) a également constaté, d'après les matériaux de M. Novakowsky, l'existence du Kimméridien dans l'Oural.

N. B. Quoique correspondant en partie aux dernières assises

jurassiques, l'*étage volgien* a tellement de rapports paléontologiques avec le Néocomien que, ne voulant pas scinder en deux ce groupe si naturel, nous renvoyons à l'article Crétacé tout ce qui a trait aux couches volgiennes. — W. K.

Divers.

M. Lachat a communiqué à la Société d'histoire naturelle de Savoie à Chambéry deux fossiles du calcaire saccharoïde du détroit du Ciex (arrondissement de Moutiers). L'un d'eux paraît être le *Lima conocardium* de Stoppani (Trias supérieur de Lombardie), l'autre est un *Pecten* voisin de certaines espèces de l'Infralias des environs de Lyon.

M. Geyer (1653) a découvert en Styrie des fossiles dans un marbre rouge appartenant au Lias (bélemnites et *Rh. variabilis*); des marnes grises à *Cœloceras commune* représentent le Lias supérieur, des calcaires bruns à entroques et bélemnites les couches de Klaus et des calcaires à silex le Jurassique supérieur.

M. Stur (Jahresbericht der K. K. geol. Reichs.) a donné d'utiles indications sur les lignites liasiques du puits Concordia à l'O. de Kronstadt en Transsylvanie.

M. le prof. Baltzer (1534) signale dans la vallée d'Urseren des calcaires jurassiques plus ou moins métamorphiques qui se poursuivent d'Andermatt jusqu'à la Furka (cipolins, schistes noirs graphiteux, cargneules).

Dans le massif de l'Aar (massif du Finsteraarhorn), le Lias est formé de schistes argileux brillants, gris et feuilletés (reposant sur de la dolomie); des calcaires marbres, de l'oolithe ferrugineuse; les coins calcaires d'Innertkirchen représentent le Dogger et le Malm.

L'Annuaire du bureau géologique de Bucharest contient un mémoire de M. Stefanescu (1733) sur la Géologie du Judet de Mehedinti, auquel nous empruntons ce qui suit : Le groupe secondaire n'est représenté que par des calcaires disposés avec une certaine régularité et formant deux massifs principaux. L'âge de ces calcaires avait été précisé par M. Draghiceanu qui les considérait comme jurassiques (les uns liasiques, d'autres jurassiques supérieurs) et crétacés ainsi que les schistes qui les accompagnent. D'après M. Stefanescu, cette opinion n'est point basée sur des arguments suffisants ; on aurait affaire : 1° à des schistes argilo-calcaires fortement contournés, reliés par une parfaite concordance de stratification aux schistes cristallins et dépourvus de fossiles ; 2° à un système, discordant avec le précédent, de conglomérats et de calcaires souvent cristallins, marmoréens (marbre de Bresnita) et bréchoïdes, auquel l'auteur assigne, sans conviction, un âge jurassique.

M. Rodler (2043) a rencontré le Lias et le Jurassique supérieur près du lac d'Urmia, en Perse.

M. Blanford (2156) a publié la classification suivante des assises jurassiques dans les Indes :

	Extrapéninsulaire.	*Péninsulaire.*
Rhétien. —	Calcaire de Tagling inférieur et calcaire de Para (Himalaya), couches à *Nerinea* et à *Megalodon* d'Hazara.	Gondwana - System supérieur (1 Rajmakal, 2 Mahadeva, 3 Kota-Maleri, 4 Cutch et Jabalpur).
Lias. —	Calcaire de Tagling supérieur (Himalaya) Trap de Sylhet.	Chari et Patcham de Cutch. Couches de Ragavapuram près Ellore.
Dogger. —	Couches bigarrées (Variegated group) du Salt Range ? Schistes de Spiti (groupe inférieur).	
Malm. —	Jurassique du Salt Range (Punjab).— Étages Gieumal et Spiti de l'Himalaya.	Umia et Katrol de Cutch. Calcaire de Jesalmir. Grès di Tripetty près Ellore.

Cette série de couches à homotaxie douteuse mériterait de nous être décrite avec un peu plus de détails.

M. Naumann (2139) signale la présence, dans le Japon, du Jurassique inférieur et moyen. Il remarque que ce sont probablement des dépôts de mers peu profondes avec intercalations lacustres.

Grâce à M. Cortese (1979), la nature des terrains secondaires de Madagascar est maintenant un peu mieux connue. Il signale dans la partie occidentale de Madagascar des affleurements de dépôts mésozoïques, formant entre autres la chaîne de collines de Bongolava. Ce sont à la base des argiles rouges avec intercalations de calcaires à crinoïdes. Puis viennent des calcaires blancs, sableux par places, contenant de grandes *gryphées*. L'auteur rapporte ces assises à l'Oolithe supérieure. Des dolomies grises à petits gastéropodes et des calcaires blancs légèrement marneux peuvent être rapprochés du Tithonique et du Néocomien d'Italie.
En outre, des ammonites du groupe des *falcifères* et des *bélemnites* ont été vues par M. Cortese entre les mains des indigènes et indiqueraient la présence à Madagascar du Jurassique inférieur ou moyen.

Suivant le rapport sur le Mésozoïque d'Amérique, présenté par M. Cook (2539) au congrès de Londres, le système jurassique, quoique reconnaissable par la présence de quelques fossiles caractéristiques, ne paraît pas être, en Amérique, nettement séparé du Trias ni du Crétacé, mais passe insensiblement et en stratification concordante à ces deux systèmes.

M. Hill (2543) a résumé l'état de nos connaissances sur le « Jura-Trias » gypsifère du Texas, compris entre le Carbonifère et le Crétacé et appelé tour à tour Permien, Permo-carbonifère, Dakota Trias. Le soi-disant Jurassique du Texas à *Gryphæa dilatata* et

O. Marshi (d'après J. Marcou), ne serait probablement, d'après l'auteur, que du Crétacé à *Gryph. Pitscheri* et *Ostrea belliplicata* (base de la Craie du Texas).

On ne connaît donc pas, dans le Texas, de dépôts indiscutablement jurassiques.

Le Jurassique repose, suivant M. Cope (2540), d'une manière constante sur le Trias, sur les flancs de toutes les chaînes des Montagnes Rocheuses ; il est constitué par des argiles, des schistes, des marnes et des calcaires à silex. Dans le Colorado, il atteint, d'après King, une épaisseur de 75 à 150 pieds. Vers l'Ouest sa puissance augmente et atteint 700 pieds sur le flanc occidental de la Sierra Madre, dans le Nouveau-Mexique, et comprend dans le Nevada, (d'après King) 4000 pieds de schistes et 1500 à 2000 pieds de calcaires.

Le Jurassique du plateau de Colorado a été divisé par M. Powell en deux séries : celle de Whitecliff et celle de Flaming Gorge. Il reste à voir si ces horizons peuvent être reconnus sur le flanc oriental des Montagnes Rocheuses. Les vertébrés de ces couches sont, en Europe, répartis dans différentes subdivisions du Jurassique. Aussi n'a-t-il pas été possible de synchroniser les assises jurassiques des Montagnes Rocheuses avec celles du vieux continent. Au centre des Etats de l'Atlantique, il existe une série de dépôts à végétaux entre le Jurassique et le Crétacé. Ils appartiennent à l'époque Tuscaloosa de M. Smith et correspondent probablement au sommet du système jurassique.

M. James Park (2274) a adressé un rapport sur le Jurassique des Hokonui Hills, Mataura et Waikawa en Nouvelle Zélande.

Des grès, des conglomérats, des argiles composent ce terrain qui, en outre, contient de la houille avec végétaux (*Pecopteris grandis*, *Asplenites*, *Taxites*, et deux *Tæniopteris*).

On remarque aussi des couches marines à *Belemnites*, *Pectens*, *Astarte*, *Pholadomya*, *Spiriferina*, *Rhynchonella*, etc.

Jurassique (Série de Mataura) 3,500 pieds	1. Lora-Beds, conglomérat granitique, couches à *Inocérames* et à *Avicules*, grès à plantes. 2. Mataura Falls-Beds. — Conglomérats granitiques et grès (Végétaux). 3. Flag Hill Beds. — Grès et congl. granitiques; argiles. Couches à *Spirifères* et à *Bélemnites*.

A Waikawa la série de Mataura a fourni *Macrotæniopteris lata, Tæniopteris stipulata, Pecopteris Hochstetteri.*

Dans le rapport de M. Hector (2243), qui renferme les notes précédentes de M. Park, se trouve aussi une longue liste des localités fossilifères de la Nouvelle-Zélande. De plus, la légende des cartes et la lecture de cette volumineuse suite de documents permet de donner pour la Nouvelle-Zélande, la succession suivante (de haut en bas) :

Jurassique.

Mataura-beds.
Putataka-beds.
Flag Hill beds.

Lias.

Catlin's River bed.
Bastion Beds.

Rhétien et Trias.

Otapiri beds.
Wairon beds.

W. K.

PALÉONTOLOGIE STRATIGRAPHIQUE
CONCERNANT LE SYSTÈME JURASSIQUE.

Vertébrés.

D'après M. Cope (2540), la faune jurassique des vertébrés est caractérisée par la présence, parmi les reptiles, des dinosauriens opisthocéliens, des *Orthopoda*, des *Mesosuchia*, des *Testudinata Clidosterna*, des *Ichthyopterygia Sauranodontidæ;* parmi les batraciens, des anoures ; parmi les mammifères, des (?) *Bunotheria;* par l'absence parmi les poissons, des *Actinochiri*, des *Saurodontidæ*, des *Percomorphi ;* parmi les *Sauropsida*, des *Dinosauria Belodontidæ*, des *Reptilia Choristodera*, des oiseaux *Odontornithes ;* parmi les mammifères, des placentaires ongulés, créodontes et tillodontes. Les formes de vertébrés, trouvées selon toute probabilité dans une même couche, sont représentées en Europe par des genres appartenant à diverses subdivisions du Jurassique, de sorte qu'il n'a pas été possible de paralléliser les dépôts des Montagnes Rocheuses avec ceux du Nouveau-Monde ; M. Marsh a proposé de les désigner sous le nom d'« *Atlantosaurus* beds ». E. H.

M. E. Sauvage (3238) a fait connaître la liste des reptiles trouvés dans le Portlandien supérieur de Boulogne-sur-Mer. Des considérations sur leur répartition accompagnent cette énumération :

Dinosauriens : *Megalosaurus insignis* Desl., *Iguanodon Prestwichi* Hulke, *Caulodon præcursor* Sauvg. (*Neosodon* de la Moussaye), Dinosaurien sp.

Chéloniens : *Plesiochelys* sp. (2 espèces), *Tropidemys* sp.

Crocodiliens : *Machimosaurus interruptus* Sauvg., *Goniopholis undidens* de la Mouss.

Ichthyosauriens : *Ichthyosaurus* aff. *thyreospondylus* Ow.

Plésiosauriens : *Plesiosaurus Phillippsi* Sauvg., *Pl.* aff. *ellipsospondylus* Owen.

Une planche est jointe à ce travail.

On doit à M. Larrazet (3017), un travail sur un *Steneosaurus* trouvé à Parmilieu (Isère), dans le Bathonien supérieur (Choin de Villebois).

M. Lydekker (3044, 3051) a étudié les sauroptérygiens de l'Oxfordien de Bedford, ainsi que ceux du Kimméridien renfermés dans la collection de M. Leeds à Eyebury.

Les ichthyosaures ont fait l'objet de travaux de MM. Etheridge, Fraas, etc.

M. de la Moussaye (3122) a inséré dans le « Naturaliste » la description accompagnée de figures, d'une dent de *Pterodactylus leulinghanus* (d'après l'interprétation de M. de la Moussaye), trouvée dans le Fullers' earth de Leulinghen. W. K.

M. Deecke (2816) décrit deux ganoïdes fossiles des calcaires à *Schlotheimia angulata* de la Basse-Alsace. Les restes de poissons semblent être cantonnés, aux environs de Bouxwiller et de Hochfelden, à la partie supérieure de la zone caractérisée par cette ammonite, dans des bancs de calcaire bitumineux, pour lesquels M. Deecke propose le nom de *banc à ganoïdes*. L'échantillon unique décrit mais non figuré d'*Heterolepidotus angulati* n. sp., provient de la tranchée de chemin de fer de Bouxwiller; l'échantillon figuré de *Dapedius cycloides* n. sp. a été trouvé dans les carrières de Steinburg près Saverne. E. H.

M. Schardt (Arch. sc. ph. et nat.) a recueilli une mâchoire de *Pycnodus* dans le Bathonien (Couches à *Mytilus*) du Rübli (Alpes vaudoises).

M. Smith Woodward (3378, 3389, 3395, 3396, 3399) a étudié des ganoïdes du Lias, une nouvelle espèce de *Semionotus* de l'Oolithe inférieure de Brora et de nouveaux *Lépidotides* des dépôts secondaires de l'Etat d'Orange, dans le Sud de l'Afrique; il s'est aussi occupé des *Asteracanthus* de l'Oxfordien de Peterborough et du genre *Amblyurus*.

Enfin M. Reis (3218) a publié une étude sur les cœlacanthines, et en particulier sur ceux de ces poissons qui se rencontrent dans le « Jura blanc » de la Bavière (Eichstaedt, etc.).

Il cite les genres : *Heptanema*, *Holophagus* (du Lias), *Undina*, *Libys, Coccoderma*, *Macropoma* (de la Craie).

Arthropodes.

M. H. Woodward (3407) décrit une nouvelle espèce d'*Æger*, *Æger Brodiei* de l' « Insect-bed » (Zone à *Amm. planorbis*) de Wilmcote (Warwickshire); le même auteur (3409) figure un magnifique exemplaire d'*Eryon antiquus* (Broderip) Opp. du Lias inférieur de Lyme-Regis.

M. Oppenheim (3164) a fait paraître un mémoire d'un haut intérêt sur les insectes des schistes lithographiques de Bavière. Ces restes proviennent des localités classiques de Kelheim et d'Eichstaedt; la conservation parfaite des parties les plus délicates de ces insectes exclut l'idée de charriage et montre que ces animaux se sont fossilisés sur place.

Les différences avec la faune actuelle sont assez accusées, tant au point de vue des espèces qu'en ce qui concerne les genres et les familles.

Les ostracodes du Fuller's earth et du Bradford-clay ont été étudiés par MM. Rupert-Jones et D. Sherborn (2980).

Mollusques.

M. Wähner (3341) a fait paraître le 5e fascicule de ses contributions à l'étude de la faune liasique inférieure des Alpes Orientales.

La monographie de la faune du Bathonien de la vallée du Rhin de M. O. Schlippe (1483) comprend l'étude de 286 espèces différentes, dont un certain nombre sont nouvelles ou figurées pour la première fois (v. plus haut).

La faune de la Grande Oolithe des environs de Bâle a fourni à M. Edouard Greppin (2930) les matériaux d'une intéressante monographie paléontologique locale. Les fossiles, recueillis par l'auteur lui-même, proviennent, pour la plus grande partie, de couches peu épaisses de calcaire spathique rempli de petites coquilles, intercalées dans les calcaires oolithiques où les débris organiques sont très rares. Les localités qui se sont montrées les plus fossilifères sont celles de Muttenz et de Bubendorf. M. Greppin a pu recueillir dans les différents gisements de la Grande Oolithe des environs de Bâle 154 espèces généralement de petite taille, dont une trentaine sont nouvelles. Les gastéropodes à eux seuls sont représentés par 79 espèces, et les pélécypodes par 59. Les échantillons ont été figurés, même lorsqu'ils n'appartiennent pas à des espèces nouvelles, sous un fort grossissement, et les dessins exécutés par l'auteur lui-même ont été reproduits par l'héliogravure.

La faune est composée des éléments suivants :

1 Crustacé (*Glyphea ornata*).

2 Annélides (Serpules).

1 Céphalopode (*Belemnites* (*Hastites*) *fusiformis* Park.).

79 Gastéropodes { *Actæonina, Brachytrema*, *Cerithium* (abondants), *Ceritella, Exelissa, Natica, Pseudomelania, Nerinea, Rissoina, Amberleya, Phasianella, Trochus*, etc.

59 Acéphales { trigonies, lucines, *Opis*, astartes, *Arca*, *Macrodon*, *Cucullea*, *Pteroperna*, *Avicula, Lima*, *Pecten*, ostracées.

5 Brachiopodes (*Rhynch. obsoleta*, *Rh. concinna, Ter. maxillata, Ter. intermedia, Ter. longicollis.*

4 Echinides (*Cidaris Zchokkei, Clypeus sinuatus*, etc.).

Le genre *Cerithium* est spécialement abondant.

Les affinités de cette faune sont surtout marquées pour le Bathonien d'Angleterre.

M. de Loriol (3037) a livré au public la troisième et dernière partie de sa Monographie des mollusques de Valfin (*).

(*) Une première mention de la roche coralligène de Valfin a été donnée dans l'Annuaire du Jura de 1840 par Demerson comme l'a dernièrement rappelé M. Girardot.
Je rappellerai ici que j'ai été assez heureux pour recueillir à Valfin une ammonite qui se rapporte à *Oppelia compsa*. C'est une espèce de plus à ajouter à la liste de M. de Loriol. W. K.

Ce fascicule comprend des formes appartenant aux genres: *Gastrochœna*, *Linearia* (?), *Cypricardia*, *Isocardia*, *Cardium*, *Unicardium*, *Corbis*, *Lucina*, *Diceras* (*Plesiodiceras*), *Diceras*, *Pachyrisma*, *Cardita*, *Opis*, *Astarte*, *Trigonia*, *Arca*, *Isoarca*, *Trichites*, *Myoconcha*, *Mytilus*, *Modiola*, *Lithodomus*, *Perna*, *Pecten*, *Lima*, *Terquemia*, *Placunopsis*, *Anomia*, *Ostrea*, *Purpuroidea*, puis en fait de brachiopodes: *Disculina*, *Terebratula*, *Zeilleria*, *Rhynchonella*.

Une suite assez longue de diagnoses comprenant les espèces nouvelles d'acéphales et de brachiopodes recueillies par Etallon à Valfin, mais dont les types ont été perdus ou que l'auteur n'a pu reconnaître, fait suite aux descriptions de l'auteur. M. de Loriol a ajouté en outre à son mémoire la liste des échinodermes recueillis à Valfin et qui ne compte pas moins de 27 espèces.

Enfin des considérations générales sur la faune de Valfin terminent l'ouvrage; nous croyons devoir en extraire ce qui suit:

Le nombre des espèces de mollusques provenant des bancs coralligènes de Valfin se monte à 196, plus 6 espèces de brachiopodes et 27 espèces d'échinodermes. Les polypiers ne rentrent pas dans cette énumération. Les mollusques se répartissent en: 3 céphalopodes, 122 gastéropodes, 71 acéphales. Le nombre des espèces nouvelles se monte à 70. Parmi les espèces déjà connues, 51 sont spéciales au banc de Valfin.

En résumé, 126 sur 202 espèces de mollusques et de brachiopodes n'ont pas été rencontrées en dehors de Valfin.

Un tableau du plus haut intérêt donne l'énumération des espèces qui ne sont pas spéciales à Valfin, avec l'indication des autres gisements dans lesquels elles ont été trouvées.

Le tableau donne les résultats suivants:

19 espèces se retrouvent dans le gisement voisin d'Oyonnax qui n'a du reste pas encore été étudié monographiquement.

32 espèces se retrouvent à Saint-Mihiel (Meuse).
12 — dans l'étage séquanien de la Pointe du Ché, près de la Rochelle.
16 — dans celui de Tonnerre.
16 — dans les gisements coralligènes du Jura bernois, à la Caquerelle, etc.
7 — dans celui de Kelheim.
10 espèces se retrouvent dans celui de Stramberg.
10 — dans les couches séquaniennes de la Haute Marne (Curmont, etc.)

28 de ces espèces se sont déjà montrées dans les couches coralligènes inférieures de Châtel-Censoir et de Coulanges-sur-Yonne (Rauracien).

Par contre, 9 espèces se continuent dans les étages supérieurs au Séquanien (Ptérocérien, Virgulien, Portlandien). Ce sont:

Malaptera Ponti.
Natica hemisphærica.
Lucina substriata.
Cucullæa texta.
Trichites Saussurei.
Pecten vitreus.
Limatula suprajurensis.
Anomia nerinea.
Rhynchonella pinguis.

Parmi les 28 échinodermes, dont 11 sont spéciaux à Valfin, 12 commencent dans des couches coralligènes plus anciennes, 7 se retrouvent à Nattheim, 6 à Kelheim, 6 à Stramberg, 6 sont connues du Séquanien de la Pointe du Ché et 5 du Séquanien de Tonnerre. La plus grande partie a débuté dans le Rauracien (Terrain à chailles), et la moitié environ remontent dans les couches séquaniennes les plus supérieures. 4 espèces seulement (*Pseudodesorella Orbignyi*, *Pseudosalenia aspera*, *Acrosalenia angularis*, *Cidaris marginata* ont été rencontrées dans des couches ptérocériennes.

Ainsi, dans le récif coralligène ptérocérien de Valfin, s'est développée une faune très spéciale qui, vu la différence de faciès, n'est reliée que par un nombre relativement restreint d'espèces aux couches synchroniques qui l'entourent. Là vivaient des formes voisines des espèces de Kelheim et de Stramberg, à côté de coquilles particulières à Valfin et d'un stock d'espèces communes à tous les récifs du Jurassique supérieur à partir des dernières couches oxfordiennes (*Espèces indifférentes* des savants d'Outre-Rhin. W. K.).

L'auteur nous fait espérer une série d'études monographiques des gisements coralligènes du Jura bernois. Nous saluons cette promesse avec satisfaction, car ce n'est que grâce à des études de ce genre qu'on arrivera à éviter les erreurs si nombreuses jusqu'à présent dans l'homotaxie des assises à polypiers et à *Diceras*.

A cette riche localité de Valfin se rattache le nom d'Edmond Guirand, travailleur modeste et courageux, que la Franche-Comté vient de perdre et dont M. Abel Girardot, (458) a fait paraître une biographie. On sait qu'Edmond Guirand a rendu des services signalés à la géologie des environs de Saint-Claude (Jura), dont la notice de M. Girardot renferme en quelque sorte l'histoire.

Céphalopodes. — Rappelons ici la réédition de la Monographie de la Spezia, due à M. Canavari, qui renferme une belle série de planches d'ammonites du Lias.

M. Schlichter (3240) a étudié les *Capricorni* du Lias β de la Souabe.

Dans le 3e fascicule de sa monographie des ammonites de l'Inferior Oolite, M. S. S. Buckman décrit des espèces appartenant aux sous-genres *Lioceras*, *Pseudolioceras*, *Ludwigia*, *Lillia*, *Hildoceras*, *Pœcilomorphus*, *Haugia*. (V. plus bas à l'article *Céphalopodes*).

Nous avons mentionné déjà la nouvelle forme de *Waagenia*, publiée par M. Schopen (v. plus haut, p. 323).

M. Quenstedt (3214) a terminé son grand et bel ouvrage sur les ammonites de la Souabe par quatre dernières livraisons consacrées aux espèces du Jura blanc.

M. Teisseyre a fait paraître dans le Neues Jahrbuch, une note sur le genre *Proplanulites* (groupe de l'*Am. Koenighi*) qu'il a fait connaître en 1887 déjà dans les Mémoires de l'Académie de Cracovie (3299). On trouvera, dans ce travail purement paléonto-

logique, la diagnose de *Proplanulites arciruga* Teiss. et de *Propl. subcuneatus* Teiss. de l'Oolithe de Cracovie, niveau de l'Oolithe typique de Balin, c'est-à-dire un peu plus anciens que *Quenstedticeras Lamberti*. *Propl. subcuneatus* s'est rencontré également en France.

Ces espèces ont été très bien figurées en 1887 par l'auteur.

M. Sinzoff (1247) a représenté sur deux planches une série de fossiles calloviens et oxfordiens des environs de Saratoff.

Un appendice paléontologique est consacré à la revision des faunes citées dans la partie stratigraphique. Les formes figurées sont notamment:

Peltoceras russiense n. sp.	Zone à *Quenst. Lamberti*.
— *sub-Constanti* n. sp.	—
Aspidoceras perisphinctoïdes n. sp.	Zone à *Card. cordatum*.
— *sub-Babeanum* n. sp.	—
Phylloceras orientale n. sp.	Zone à *Card. cordatum*.
Oppelia sublævipicta n.sp.	Zone à *Card. cordatum*.
Belemnites Zitteli Sinz.	Zone à *Quenstedt. Lamberti*.
— *rimosus* Sinz.	Zone à *Cardioc. cordatum*.

L'appendice paléontologique de la thèse de M. Kilian (641 *bis*) contient la description des formes suivantes:

Belemnites (*Duvalia*) *aenigmaticus* d'Orb. sp. *Perisphinctes rota* Waagen *Peltoceras instabile* Uhlig.	Marnes oxfordiennes. (Zone à *Am. Lamberti*).

Perisphinctes Deeckei n. sp. (*Per.* aff. *contiguus* Cat.) Couches à *Per. geron* (Diphyakalk) de Naux.

De plus l'auteur crée les dénominations de *Harp. lunuloïdes* n. sp. pour *Am. hecticus compressus* Quenst. Jura, p. 552, Céph. Pl. VIII, fig. 3; non *lunula* Ziet. et de *Perisphinctes Labordei* pour *Per.* cf. *plicatilis* Favre (Ox. Alpes frib. Pl. IV, fig 13.)

W. K.

Gastéropodes. — La 3e livraison de la monographie des gastéropodes de l'Oolithe inférieure des Iles-Britanniques de M. W. H. Hudleston contient la description d'un certain nombre d'espèces appartenant aux genres *Alaria*, *Cerithium*, *Fibula*, *Ceritella*, *Exelissa*, *Cryptaulax*, *Cerithinella*, *Pseudalaria*, *Aptyxiella* et figurées sur cinq planches in-4°. E. H.

Pélécypodes. — Le 2e fascicule de la description des lamellibranches jurassiques du Portugal (*Asiphonidæ*) de M. Paul Choffat (2751) est consacré aux genres *Nucula*, *Leda*, *Arca*, *Pinna* et *Trichites*. Les planches sont exécutées, les unes en lithographie, les autres en phototypie. E. H.

M. Lahusen (3012) a eu l'heureuse idée de réunir en une monographie accompagnée de 5 belles planches, la description et la synonymie des *Aucella*, qui jouent un si grand rôle dans les faunes mésozoïques de la Russie.

Ce genre fut établi, on le sait, par Keyserling en 1846 dans son travail sur la Petschora. Il comprend :

Aucella radiata Trautsch. — Couches à *Am. cordatus* et *alternans*.
— *Bronni* Rouill. — Couches et zones à *Am. alternans* et *tenuilobatus*.
— *Pallasi* Keys. — Couches inférieures à *Am. virgatus* (*Pallasi*-Schichten, très répandues en Russie).
— *mosquensis* (Buch) Keys. — Caractéristique d'un horizon immédiatement supérieur au précédent.
— *trigonoïdes* n. sp. — Couches à à *Hoplites rjananensis*.
— *Fischeriana* d'Orb. — Horizon d'*Oxynoticeras fulgens* et de *Holcostephanus subditus*.

Aucella volgensis n. sp. — Couches à *Holc. Kaschpuricus* et *Holc. nodiger*, horizon à *Holc. spasskensis*.
— *terebratuloïdes* (Trautsch.) n. sp. — Zones à *Oxynoticeras fulgens*, à *Holcost. nodiger*, *Holc. okensis*.
— *inflata* (Toula) n. sp. — Couches à *Holc. nodiger*.
— *Keyserlingi* (Trautsch.) n. sp. Zone à *Holc. diptychus* Keys. — Couches à *Perisph. Payeri* Toula du Groenland.
— *piriformis* n. sp. — Zones à *Holc. polyptychus*, *Holc.* cf. *Decheni*, etc.
— *crassicollis* Keys. — Avec la précédente.
— *bulloïdes* n. sp. — Zone à *Holc. Stubendorffi* Schm.

Il ressort de cette étude que la distribution verticale des aucelles n'est pas aussi peu constante qu'on le croyait, et qu'elles peuvent servir, par la *prédominance* de quelques espèces dans certains horizons, de fossiles caractéristiques. Cette répartition est représentée dans un tableau généalogique (p. 26).

M. Dubbers (1470) a donné, dans son ouvrage sur le Jurassique supérieur de l'Allemagne, quelques diagnoses d'espèces nouvelles que nous regrettons de ne pas voir figurées.

Ce sont : *Diceras Koeneni*, *Diceras gracile*, *Pachyrisma crassum* de l'Oolithe corallienne.

Pholadomyocardia Jelski, une nouvelle coquille du Jurassique polonais, a été étudiée par M. Szajnocha.

Brachiopodes et Bryozoaires.

M. Finkelstein (1471) a consacré un travail à la faune de brachiopodes du Dogger inférieur (v. plus haut, p. 287) du Laubenstein. Le caractère dominant est la présence de nombreuses formes identiques à celles de Vils si bien décrites par M. Rothpletz, ainsi que la petite taille des individus. L'auteur énumère et discute les espèces suivantes :

Terebratula adunca Rothpl.
— *infraoolithica* Desl.
— *Eudesi* Opp.
— *elliptica* Rothpl.
— *varicans* Rothpl.
— *pantoioptycha* n. sp. * (*)
— — var. *linguifera**.
— *perovalis* Sow.
— *laterisulcata* Rothpl.
— cf. *latilingua* Rothpl.

Terebratula aff. *dorsoplicata* Suess.
— *euplasta* Rothpl.
— *aschaviensis* n. sp.*
— *punctata*, var. *oolithica* Rothpl.
— *parabolica* Rothpl.
— *pectorosa* Rothpl.
— cf. *sphæroïdalis* Sow.
— *brevifollis* Rothpl.
— *nepos* Canavari.
— *bifida* Rothpl.

(*) Les espèces marquées d'un astérisque sont figurées à la fin du mémoire.

Terebratula Rothpletzii n. sp.*
— *fylgiæformis* n. sp.*
— *rubrisaxensis* Rothpl.
— *Rossi* Canav.
— *bentleyiformis* n. sp.*
— sp.
Waldheimia truncatella Rothpl.
— *Waltoni* Dav.
— *supiniformis* Rothpl.
— *angustipectus* Rothpl.
— *inaudita* n. sp.*
— *stelechoides* n. sp.*
— n.sp.aff. *Frentinsi* Rothpl.
— n. sp. aff. *Furlanæ* Zitt.
Rhynchonella retrosinuata Vacek.
— cf. *Lycetti* Desl. non Dav.
— *undælimbata* n. sp.
Rhynchonella cymoides n. sp.*
— aff. *cynocephala* Rich.
— *cymatophora* Rothpl.
— *mutans* Rothpl.
— *fascilla* Rothpl.
— *depressicosta* n. sp.*
— *vilsensis* nov. var. *oolithica.**
— cf. *subtetraedra* Dav.
— *Chiemiensis* n. sp.*
— cf. *subobsoleta* Dav.*
— *Aschaviensis* n. sp.*
— *Erycina* De Stefano.
— *infirma* Rothpl.
— aff. *plicatella* Sow.*
— aff. *Ferryi* Desl.*
— — *rubrisaxensis* Rothpl.

On doit à M. Sauvage (3239) une étude sur les bryozoaires jurassiques de Boulogne. W. K.

Échinodermes.

M. P. de Loriol (3304) figure dans la dernière livraison des crinoïdes jurassiques publiés dans la Paléontologie française, un certain nombre de formes, parmi lesquelles nous signalons les suivantes: *Balanocrinus mosensis* Lor. et *billodensis* Lor. de l'Oxfordien, *Bal. Peroni* Lor. du Séquanien, *Changarnieri* Lor. du Corallien; *Extracrinus Collenoti* Lor. des schistes à posidonomies de la Côte-d'Or, de la Lozère, *Extr. Lorteti* Lor. et *sorligensis* Loriol du Bajocien de Saint-Sorlin (Ain), *Extr. Babeaui* Lor. de la zone à *Cidaris cucumifera* de la Côte-d'Or et de Saône-et Loire, *Extr. Dargniesi* Terq. et Jourdy de la Grande-Oolithe de Lorraine, de la Côte-d'Or, du Calvados, *Extr. buchsgauensis* Cartier du Rauracien et du Séquanien du Jura Suisse. E. H.

On doit à M. Eb. Fraas (2900) une belle étude sur les astéries du Malm de Souabe et de Franconie.

Cœlentérés.

La dernière livraison parue de la Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse de M. Koby (3002) est consacrée à la fin des madréporaires imperforés (genres *Microsolena, Conioseris, Meandrarea, Thamnarea*), aux madréporaires perforés et aux madréporaires rugueux. Un supplément, consacré aux espèces communiquées à l'auteur depuis la publication des premières parties de son ouvrage, sera continué dans la livraison suivante. Ce n'est qu'à la suite de ce supplément que M. Koby donnera un aperçu stratigraphique et paléontologique sur l'ensemble des polypiers jurassiques de la Suisse.

Les polypiers du Bajocien et du Bathonien d'Alsace-Lorraine font l'objet d'une monographie due à M. Georg Meyer (3101). L'auteur décrit 28 espèces différentes. Les genres *Thecosmilia, Cladophyllia, Isastræa, Confusastræa, Thamnastræa* sont richement représentés dans les couches à *Stephanoceras Humphriesi* à faciès coralligène de Lorraine, des environs de Barr et de Belfort. Le genre *Montlivaultia* présente 5 espèces différentes dans le Bathonien supérieur. E. H.

Mme Eugénie Solomko donne une description monographique des polypiers jurassiques et crétacés de Crimée. Elle mentionne 81 formes jurassiques provenant de récifs *calloviens*, dont 22 nouvelles. Il faut y ajouter 20 formes néocomiennes dont 3 nouvelles.

M. Tomes (3303) s'est occupé des *Heterastræa*, nouveau genre de polypiers du Lias inférieur autrefois considérés comme appartenant aux genres *Isastræa* et *Septastræa*. Ces échantillons proviennent des zones à *Am. planorbis*, à *Am. angulatus*, et des couches de Lyme Regis. Les moins connus sont figurés sur une planche qui accompagne la note de M. Tomes.

Spongiaires et Protozoaires.

M. Karitzky (1206) a découvert des spicules de tétractinellides dans le Jurassique de Kieff.

Les spongiaires du Jurassique moyen des montagnes de Fünfkirchen ont été étudiés par M. Ph. Pocta (3193). Ces fossiles proviennent de marnes rouges rognonneuses contenant des ammonites du groupe des *Bullati* et doivent se ranger, d'après les recherches les plus récentes, dans la zone de *l'Oppelia aspidoïdes;* elles sont recouvertes par les couches à *Stephanoceras macrocephalum* et recouvrent des dépôts de l'horizon de Swinitza (Couches de Klaus) dont l'auteur décrit également quelques espèces. Ces spongiaires du Jurassique moyen, dont l'étude avait été fort négligée jusqu'à ce jour, sont pour la plupart des *Hexactinellides* accompagnés de quelques lithistides (? *Hyalotragos* sp.); on sait que les éponges du Dogger décrites par les autres auteurs appartiennent presque exclusivement au groupe des *Calcispongiæ* si développées dans les terrains paléozoïques. L'existence dans le Dogger des environs de Fünfkirchen des genres d'hexactinellides et de lithistides les plus caractéristiques de la faune du Jurassique supérieur est intéressante et permet d'en voir là les précurseurs.

La faune microscopique contenue dans les silex du Jurassique supérieur aux environs de Cracovie a été étudiée avec soin par M. Th. Wisniowski (1712). Ces nodules siliceux se rencontrent dans des calcaires à *Rhynchonella trilobata* appartenant probablement à la zone de *Oppelia tenuilobata*. La silice amorphe dont ils sont en partie constitués provient des spicules de spongiaires. L'auteur est arrivé, par des considérations paléontologiques tirées de l'examen de la faune microscopique, à la conclusion que certains

de ces silex, recueillis par lui dans les dépôts alluviens, sont bien d'âge jurassique et ne peuvent provenir, comme semble le supposer M. Tietze, des calcaires carbonifères. Certains d'entre eux se distinguent par leur extrême richesse en spicules d'éponges (*Tetractinellides*, *Monactinellides;* plus rarement *Hexactinellides* et *Lithistides*) appartenant pour la plupart aux genres *Geodites, Stelletites, Pachastrella* et *Reniera*. Les foraminifères sont surtout des *Marginulina*, des *Cristellaria*, des *Articulina*, *Cornuspira, Spiroloculina*, *Rheophax*, *Nodosaria*, *Textularia*. Les radiolaires sont très variés (19 espèces) : *Sphærozoum*, *Cenosphæra, Ellipsoxiphus*, *Staurosphæra*, *Euchilonia*, *Sethocapsa*, *Monocystida, Tripocystida*, *Stychocystida*. M. Wisniowski émet l'opinion que les rognons de silex tirent leur origine de la silice des spongiaires qui auraient, par suite d'un mouvement moléculaire, pris une autre forme. Certains types, très abondants dans la Craie (par exemple *Geodites*) font presque absolument défaut ainsi que les desmacidines. L'auteur n'a trouvé qu'une seule éponge calcaire.

Tous ces restes ont été décrits en détail et figurés dans le Jahrbuch de l'Institut géologique de Vienne.

Comme l'a reconnu M. Rüst, l'auteur remarque aussi l'abondance des cyrtoïdes ; l'absence des formes richement ornées, si fréquentes aux époques tertiaire et actuelle et la fréquence relative d'espèces analogues ou identiques à celles de la Craie (*Cænosphæra disseminata*, *C. minuta, Staurosphæra sedecimporata*, *Sphærocapsis* n. g., *Dictyomitra aperta*) sont autant d'observations intéressantes. Les foraminifères sont assez mal conservés.

Les foraminifères des marnes pholadomyennes de Saint-Sulpice (Jura suisse) ont été examinés par M. Hæussler (2938).

Signalons aussi, en terminant cette revue, la notice nécrologique sur Terquem, due à M. Schlumberger (471) et dans laquelle on trouvera la liste des travaux publiés par le regretté paléontologiste lorrain, sur les faunes jurassiques de l'Est et en particulier sur les foraminifères.

Végétaux.

M. de Saporta (3507) publie dans la Paléontologie française la suite de la description des espèces du genre *Williamsonia*, ainsi que l'étude du genre *Weltrichia*, dont il figure deux espèces, l'une du Rhétien des environs de Mende, l'autre de l'Oxfordien inférieur des Alpes Vénitiennes.

M. Szajnocha (3526) a consacré un mémoire à la flore rhétienne de Cacheuta (République argentine) et M. Newberry (3491) à celle de Honduras.

SYSTÈME CRÉTACÉ

PAR W. KILIAN (*).

M. Suess a consacré un chapitre très instructif de son *Antlitz der Erde* (220) à l'histoire des mers crétacées. Il nous semble que tous ceux qui s'intéressent aux résultats généraux que l'on peut tirer des études de stratigraphie détaillée et qui ne voient comme nous dans ces dernières qu'un moyen destiné à conduire plus sûrement au but poursuivi par tout géologue digne de ce nom, c'est-à-dire à des notions exactes sur l'histoire de notre globe, nous sauront gré de commencer notre Revue de 1888 par l'analyse de ces belles pages.

Ne désirant pas encore prendre parti dans les discussions sur l'opportunité de subdiviser en deux ou en trois groupes l'ensemble des assises crétacées et ne voulant pas morceler les comptes rendus qui composent cet article, nous suivrons comme l'an dernier, dans l'énumération des mémoires analysés, l'ordre géographique qui nous paraît le mieux approprié à ce genre de travail.

A la phase négative qui met fin dans le Nord à la période jurassique, correspond ailleurs une phase positive qui coïncide également avec la fin de la période jurassique et le commencement des temps crétacés. C'est la *transgression volgienne* qui a laissé des traces jusqu'à l'Ouest de la Pologne (Tomaszow an der Pilica) où M. Mikhalsky a constaté l'existence de dépôts inconnus dans l'Europe occidentale (Zone à *Perisph. virgatus*). Cette transgression boréale infracrétacée arrive du N.-E. par Kostroma, Moscou, Rjäsan ; elle se fait également sentir dans le Nord de l'Asie où ses sédiments recouvrent le Trias jusqu'au 63° parallèle ; probablement au Spitzberg où le Volgien reposerait également sur le Trias. Ces singuliers dépôts semblent caractérisés par de petits acéphales, les *Aucelles*, répandus aussi dans les îles Aléoutiennes, à l'île Charlotte et dont M. White vient de décrire des représentants en Californie. Le genre *Aucella*, émigrant du Nord, semble s'être avancé jusqu'aux îles Lofoten, mais n'avoir pas pénétré plus loin vers les régions atlantiques. Il ne s'est pas rencontré dans le Nord de l'Amérique.

Dans l'O. du Groenland, le Crétacé inférieur renferme des végétaux.

Mais reportons nos regards vers l'Ouest et continuons à suivre la série des oscillations océaniques. Dans la plus grande partie de l'Europe, à la phase négative que nous avons définie

---

(*) Nous avons utilisé, pour certains ouvrages qui ne nous sont pas parvenus, les analyses publiées dans la Bibliographie générale de la Russie de M. Nikitin, dans le *Neues Jahrbuch* et dans le Bulletin de la Société belge de Géologie et d'Hydrologie.

(p. 307) au début de la période crétacée, a succédé un mouvement positif, d'abord annoncé par des oscillations, puis franchement déclaré et se continuant jusqu'à l'Urgonien :

L'océan valanginien revint jusqu'au Cher, jusqu'à Valence, et a laissé aussi des sédiments dans le Portugal.

Mais la mer montait toujours; à l'époque valanginienne, elle s'était substituée aux lacs jurassiens ; avec l'Hauterivien, elle atteint l'Allemagne du Nord et y forme le Hils. L'Hauterivien fait petit à petit disparaître tous les lacs wealdiens ; il envahit le bassin de Paris et le Sud de l'Angleterre où les premières intercalations marines (dans le Wealdien) renferment une faune de cet âge ; à l'époque de l'Urgonien (Punfield), le régime marin est définitivement maître de la région.

On voit que c'est en Allemagne et en Angleterre qu'ont persisté le plus longtemps les restes du régime saumâtre et lacustre.

En Espagne et dans le Portugal, les phénomènes sont les mêmes: tandis que dans le Portugal, au Kimméridien succèdent des couches à Cyrènes que surmonte le Valanginien marin de Bellas, puis le Néocomien moyen; au Nord, le Wealdien puissant et lignitifère, Logroño, Burgos, etc.) ne fait place à l'élément marin qu'à l'époque urgonienne (Utrillas, etc.). Ce dernier étage est très développé et forme, en beaucoup de points, l'assise la plus inférieure du Crétacé (Catalogne, Aragon, Navarre, Biscaye, etc.).

L'examen des faunes de céphalopodes ou faunes pélagiques qui se sont succédé pendant le Crétacé inférieur, suggère à M. Suess une suite de considérations remarquables. Après l'extinction complète de la faune jurassique, remplacée dans les régions septentrionales par des associations de mollusques lacustres et saumâtres, les faunes marines crétacées se succèdent dans l'ordre suivant :

La *faune valanginienne* d'une nature toute locale, ne tarde pas à faire place à la *faune hauterivienne* ou du Hils, caractérisée par le grand développement des ammonites du groupe *Holcostephanus* (*). La spécialisation si remarquable du N.-E. de l'Europe pendant l'époque volgienne cesse de se manifester ; les espèces du Hils se mélangent avec celles de la province russe, et la faune hauterivienne présente à la fois des rapports avec le Néocomien du Nord et avec la formation d'Uitenhage, dans le Sud de l'Afrique qui, comme on sait, se retrouve aux Indes entre le Jurassique et l'Aptien normal.

La zone pélagique qui succède à l'Hauterivien est le *Barrêmien* (couches de Wernsdorf dans les Carpathes), si curieux par les nouveaux éléments qu'il renferme, espèces signalées par Karsten et d'Orbigny en Colombie, à Santa-Fé-de-Bogota; en Provence, dans les Carpathes (par Hohenegger et par Uhlig), et parmi lesquels dominent les *Pulchellia*.

Avec les sédiments *aptiens* s'établit de nouveau une grande uniformité; les mêmes espèces se rencontrent en Russie, en Europe

(*) Nous rappelons encore ici que les règles de l'étymologie exigent que ce mot s'écrive *Holcostephanus* et non *Olcostephanus*.

et jusque dans l'Inde orientale et l'Australie. Cette uniformité continue avec le *Gault*.

Les Alpes sont restées immergées pendant toute la durée du Crétacé inférieur.

Transgression cénomanienne. — De même que la série des mouvements d'extension des mers rhétienne et liasique n'était qu'un phénomène précurseur d'une transgression plus importante, accusée surtout pour les dépôts bathoniens et calloviens, ainsi les oscillations des mers néocomienne et albienne n'ont fait que préluder à une transgression plus grande encore. Nous voulons parler de la période d'extension océanique qui atteignit son maximum avec le Cénomanien et qui comprend, en outre, les époques turonienne et sénonienne.

Les eaux envahirent alors ce que M. Suess appelle les côtes atlantiques. On les voit occuper une partie de la Meseta espagnole, couvrir une portion de la France et s'étendre jusque dans le Nord de l'Ecosse et sur les côtes de Norwège, ainsi que l'ont mis en évidence de récents draguages. Le plateau de la Bohême est recouvert ainsi que le Jura bavarois, le Danemark, une partie des contrées baltiques; la mer s'avance par la Pologne jusqu'au Nord de Wilna, par Kaluga et Moscou; elle dépasse Simbirsk et Samara et atteint Orenbourg, sans toutefois occuper les régions septentrionales de la Russie. La partie méridionale de l'Oural est égalcment envahie et les flots atteignent, à l'E. de cette chaîne, le 62ᵉ degré de latitude Nord. Les sédiments du Crétacé supérieur se déposent également dans les contrées aralo-caspiennes, s'avancent jusqu'au Kysyl Kum et dans les plaines de Taran, émergées depuis les temps paléozoïques. Le bassin de Tarym également est sous l'eau. Le bassin central méditerranéen s'élargit; outre le Sud de l'Europe, la mer couvre à ce moment la Syrie, l'Arabie, pousse jusque dans la vallée de Narbada et dans les Indes orientales.

Des intercalations marines, à fossiles sénoniens dans les couches à végétaux de Disko au 70ᵉ parallèle, constituent une preuve de l'existence temporaire des eaux crétacées supérieures à cette latitude. Dans le Nouveau Monde, la côte orientale des Etats-Unis, le New-Jersey, le Mexique, le Texas présentent des couches marines du Crétacé supérieur, assises que l'on suit dans les Prairies, le Kansas, le Nebraska et le Dakota jusque dans le bassin du Mackensie et jusqu'au 65ᵉ parallèle. La Craie supérieure envahit tout le bassin de l'Amazone, s'étend sur l'Amérique du Sud jusqu'aux Andes et probablement jusqu'au Pacifique; le sous-sol des Pampas et de la Patagonie est constitué par le Crétacé moyen. La côte occidentale de l'Afrique présente, au voisinage de l'Equateur et jusqu'à Mossamedes, des assises du Gault inférieur et du Cénomanien. Sur la côte orientale, le type de ces couches se modifie, c'est le type indien qui existe sur la côte de Natal, comme à Trichinopoly, sur le plateau de Shillong dans les Indes. La transgression du Crétacé moyen a porté ses effets jusqu'en Australie; on retrouve ce type indien dans le Pacifique (Yesso) et jusqu'en Californie.

Les parties du globe qui semblent avoir été épargnées par les eaux de cette époque sont le Groenland, le Spitzberg, probablement le Nord de la Scandinavie, la Russie septentrionale, la Sibérie et le Nord de la Chine. Le pays de Gondwana (Inde) paraît alors avoir formé un plateau émergé.

L'existence, pendant la seconde moitié de la période crétacée, de terres fermes groupées autour du pôle Nord surtout, du côté de l'Asie, est donc assez probable et semble ressortir assez nettement de nos connaissances actuelles.

Nous sommes donc amenés à formuler cette conclusion curieuse : contrairement aux mers volgienne et d'Uitenhage qui paraissent s'être avancées des pôles vers l'équateur, la transgression du Crétacé moyen et supérieur est partie des régions équatoriales et tempérées pour envoyer quelques prolongements vers les pôles (Mackenzie, etc.)

Puis, à la fin du Sénonien, nous voyons, comme naguère pour le Portlandien, le domaine maritime se restreindre notablement; c'est une *phase négative* qui met fin à la période crétacée, phase continentale accusée surtout dans les Prairies de l'Amérique du Nord où, du Canada aux Texas et à l'Alabama, se déposèrent alors, loin de la mer, les dépôts saumâtres et lacustres à grands reptiles que les géologues américains ont groupés sous le nom d'*Etage de Laramie*, vaste et puissant système de couches lacustres dans lesquelles on peut étudier d'intéressantes faunes de vertébrés et de mollusques. Il en est de même dans le bassin de l'Amazone.

En Europe, nous voyons les eaux répandues autour des « Horst » maintenant émergés complètement; mais un fait digne d'être mis en évidence est que les formations saumâtres et lacustres qui terminent la période crétacée, comme elles avaient mis fin aux temps jurassiques, sont cantonnées, cette fois-ci, dans le voisinage de la dépression méridionale, du « Centrales Mittelmeer » de M. Neumayr. C'est ainsi que, dans ces régions, le Crétacé se termine par des assises lacustres, coupées par des lits marins produits par des retours temporaires de la mer, assises que Leymerie a désignées dans le Midi de la France, sous le nom *d'étage garumnien*. Constatés par M. Vidal en Catalogne, décrits par M. Mallada dans la province de Huesca, ces dépôts ont été rendus classiques en Provence et le long de la chaîne des Pyrénées par les travaux de Leymerie et de M. Matheron; ce sont, dans le bassin du Rhône, les lignites de Fuveau, les calcaires à *Lychnus* de Rognac et la Bauxite; dans les régions subpyrénéennes et dans le Nord de l'Espagne, les poudingues, les grès et les argiles rutilantes au milieu desquelles s'éteint la faune crétacée. Au Nord et à l'Est de l'Adriatique, la fin de l'époque crétacée et le début de la période tertiaire sont représentés également par des formations d'eau saumâtre et d'eau douce. En Carinthie, en Istrie, en Dalmatie, les calcaires marins de la craie (Sebenico) sont ravinés et supportent un système fluvio-marin, l'*étage liburnien* de Stache dont la base est l'équivalent de notre Garumnien.

La différence entre ce que M. Suess appelle les régions pacifique et

atlantique s'est accentuée, surtout à l'époque du Crétacé inférieur.

Sauf en Europe, il ne s'est rien déposé à ce moment sur les rivages atlantiques. L'Est des Etats-Unis ne montre aucun terme marin de la série secondaire antérieure au Crétacé moyen; les lits de charbon rhétiens et liasiques des Appalaches montrent que ces régions étaient alors émergées. Dans l'Ouest, il n'en est pas de même, le Jurassique supérieur marin existe aux Black-Mountains; dans le Dakota, et, dans la partie occidentale des Basin-Ranges, apparaît le Trias marin; en Californie, on trouve le Néocomien. Dans l'Amérique du Sud, le Brésil situé à l'Est est également dépourvu de toute espèce de dépôts marins antérieurs à la Craie moyenne, et jusque dans les régions occidentales de Jujuy, de Salta (République Argentine), le Rhétien est représenté par des couches à végétaux; plus à l'Ouest au contraire, dans les Andes du Chili et du Pérou, le Trias, le Jurassique et le Néocomien marins ont été bien et dûment signalés. Ce n'est qu'avec le Crétacé inférieur que débute en Australie la série marine des dépôts secondaires; avant ce moment ne s'étaient formées que quelques couches à végétaux, comme les Jerusalem beds en Tasmanie, les Clarence beds dans la Nouvelle-Galles du Sud et le Queensland. Dans la Nouvelle-Zélande, au contraire, existent le Trias marin et quelques horizons marins du terrain jurassique. Il en est de même au Japon. En Chine, la mer s'est définitivement retirée à l'époque carbonifère et toute cette région a été épargnée depuis. Dans les Aléoutiennes, on connaît des formations marines du Trias, du Jurassique et du Crétacé.

Les sédiments antérieurs à la Craie moyenne existent donc tout autour de l'Océan pacifique.

Il en est tout autrement sur les bords de l'Océan atlantique : sauf de rares exceptions (région des Antilles et de Gibraltar), les mers mésozoïques antérieures à la Craie moyenne n'ont pas laissé de traces sur les côtes atlantiques. Du cap Horn jusqu'au delà de l'embouchure de l'Orénoque, de la Floride à la Mer Glaciale et au cap Farewell, de Wadi-Draa au cap de Bonne-Espérance, nulle part ne sont développées les assises précénomaniennes.

L'Océan indien présente un type mixte; le Trias marin n'existe que sur la côte d'Arrakan, mais fait défaut sur tout le reste du pourtour où à la première partie de la période secondaire correspond une lacune considérable; ce n'est qu'avec le Jurassique moyen que l'on rencontre des traces de submersion marine.

Dans l'hémisphère Sud, les connaissances géologiques encore imparfaites que nous possédons sur la plupart de ces contrées lointaines, nous indiquent cependant l'existence d'importantes transgressions crétacées. C'est ainsi qu'une invasion des eaux marines semble avoir eu lieu à l'époque aptienne (*fide* Neumayr) dans l'Australie occidentale. Dans le Sud de l'Afrique, la série marine d'Uitenhage, développée à l'Est de la région du Cap et se retrouvant sur la côte de l'Inde, indique le même phénomène. Dans la province de Kachh (Inde), les dépôts à végétaux, renfermant quel-

ques formes des couches d'Uitenhage, sont recouverts par l'Aptien à *Am. Deshayesi*, le même que celui qui, en Russie, surmonte le Volgien de Simbirsk.

L'auteur fait, en outre, remarquer que le maximum de différenciation, au point de vue physique, entre les diverses provinces, coïncide avec les époques portlandienne et purbeckienne; il ne coïncide pas avec le maximum de différenciation des faunes. En Russie, au contraire, c'est à l'époque volgienne que la spécialisation faunique atteint son plus haut degré.

En résumé, il ressort, d'après M. Suess, des connaissances que nous possédons relativement aux sédiments que nous ont laissés les mers mésozoïques et aux mouvements alternativement positifs (transgressions) et négatifs de leurs eaux que les grandes transgressions de cette période n'ont déposé dans les régions accessibles à nos observations que des sédiments d'eaux *relativement peu profondes* (*). A l'exception du Sénonien dont les assises pourraient peut-être être *considérées comme pélagiques*, nous n'avons affaire qu'à des formations produites par le recouvrement passager de parties continentales, dépôts (Callovien, Néocomien, Cénomanien) qu'il importe de ne pas confondre avec ceux qui se produisent dans les grandes et durables profondeurs océaniques.

Cette étude des transgressions fournit aussi de précieuses notions sur l'âge de nos diverses dépressions océaniques actuelles. C'est ainsi que nous avons vu les régions atlantiques envahies seulement à l'époque du Crétacé moyen.

D'autre part la série puissante et continue de dépôts pélagiques que l'on observe dans l'Himalaya, le Silikank, les régions alpines, permet d'affirmer qu'à partir du Trias une zone d'eaux profondes, que M. Neumayr a désignée d'une façon commode par le terme de « Centrales Mittelmeer », s'étendait de l'Asie centrale, par le bassin actuel de la Méditerranée, jusqu'au delà de Gibraltar, traversait l'Atlantique (qui n'existait pas à l'époque wealdienne, les bandes lacustres venant couper le littoral actuel dans l'Ouest de la France), et atteignait l'Amérique du Sud où se déposèrent entre autres les dépôts de Crétacé inférieur de Bogota, si analogues à notre Barrêmien alpin. C'est cette mer, ce bassin central, qui fut le point de départ de la transgression cénomanienne.

Le volume relatif au Congrès de Berlin, qui a paru en 1888, contient une série de discussions relatives à la division en deux ou en trois termes de la série crétacée. L'adoption d'une division moyenne correspondant au Gault et au Cénomanien semble devoir prévaloir, quoique cependant l'accord ne soit pas encore fait.

Parmi les rapports présentés au Congrès de Londres par le sous-

(*) Voir à ce propos Kilian, Montagne de Lure, p. 48.

comité anglais, celui qui a pour objet le Crétacé et que l'on doit à MM. Topley et Jukes-Browne, mérite d'être signalé. On y trouve l'historique complet de chacun des termes si divers qu'ont employés les géologues anglais pour désigner les subdivisions du Crétacé de leur pays.

Nous nous proposons, dans une de nos prochaines revues, de revenir sur ces questions si complexes et cependant si nécessaires à élucider, malgré le peu d'importance qu'elles semblent avoir au point de vue philosophique.

M. Mayer-Eymar (201) fait remarquer que chacun des étages de la série crétacée se divise naturellement en deux sous-étages; qu'ici encore chacun des sous-étages supérieurs comprend en général des dépôts de mer moins profonde (grès, calcaires, bancs de coraux ou de rudistes) que ceux de chaque sous-étage inférieur (schistes, marnes bleues, craie marneuse) et qu'enfin, dans bien des cas (Valanginien inférieur, Néocomien inférieur, Cénomanien inférieur, Turonien inférieur, Danien inférieur), l'empiétement du nouvel étage sur les territoires non occupés par les dépôts de son prédécesseur est manifeste, et implique un élargissement énorme de la mer.

Régions méridionales.

Alpes orientales et Carpathes. — M. Finkelstein (1471) signale aux environs de Hohen-Aschau, des marnes néocomiennes à *Hoplites privasensis* (*), *Lytoceras subfimbriatum*, *Aptychus Didayi*, *Apt. noricus* Winkler et des couches cénomaniennes recouvrant tantôt le Néocomien, tantôt (en discordance) le Lias et le Trias. Ce sont des marnes à restes de végétaux, des grès à *Orbitolina concava* et des conglomérats.

M. Clark (1611) a signalé en 1887, dans la contrée située au N.-O. du lac d'Achen (Tyrol), le Néocomien à *Aptychus Didayi*.

M. Stur fait remarquer, dans son rapport annuel, que les recherches de M. Bittner semblent montrer que les bassins de Craie de Gosau, de Maria-Zell-Hallthal et de Landl-Gams étaient autrefois en communication.

M. Bittner (1608) mentionne dans les environs de Lunz (Basse-Autriche) un affleurement de Craie de Gosau à actéonelles, nérinées, végétaux et rudistes (à la montagne : Kleiner Grosskopf).

Dans les environs de Zolkuw, M. Lomnicki (1690) signale des

(*) Il est probable que ces marnes ne tarderont pas à être subdivisées en plusieurs niveaux: *Hopl. privasensis* est cité d'une localité différente de celles qui ont fourni les autres espèces et doit provenir d'un horizon inférieur.

marnes sénonniennes, analogues à celles de Lemberg, à *Scaphites constrictus*, *Belemnitella mucronata*, *Terebratula carnea*.

M. v. Tausch (1622) a décrit succinctement le Crétacé des environs de Saybusch qui présente sa constitution habituelle. (Schistes de Teschen, Calcaires de Teschen, Grès de Godula, Grès d'Isteben contenant des blocs exotiques « de calcaire jurassique» .)

Les couches de Wernsdorf, de Friedeck et les grès de Baschk n'ont pas été rencontrés dans la région.

M. v. Tausch (1623) a aussi étudié les Grès Carpathiques de Moravie et M. Uhlig constate la constance de l'horizon des grès de Grodischt.

La feuille Teschen-Mistek- Jablunkau de la carte d'Autriche-Hongrie, présentée par M. Uhlig (1624) à l'Institut de Vienne, offre comme dépôts crétacés :

1. Schistes de Teschen inférieurs; 2. Calcaire de Teschen; 3. Schistes de Teschen supérieurs; 4. Grès et schistes de Grodischt; 5. Couches de Wernsdorf inférieures et supérieures; 6. Grès de Godula; 7. Schistes et grès d'Isteben; 8. Couches de Friedeck; 9. Grès de Baschk.

D'un mémoire très étendu de M. Uhlig (1711) sur les résultats de ses explorations géologiques dans l'Ouest des Carpathes de Galicie, nous extrayons les renseignements suivants :

Le Néocomien se montre sous deux faciès différents : le faciès de Silésie et le faciès du Fleckenmergel (marnes tachetées) et des couches de Ropianka.

a) *Faciès de Silésie.* — Marnes grisâtres, schisteuses et grès micacés; bancs de conglomérat et de brèche fossilifère (Wieliczka); parfois on rencontre dans ce Néocomien de gros blocs de calcaire tithonique et de gneiss.

En fait de fossiles, on y a trouvé: *Bel. dilatatus*, *Bel. bipartitus*, *Bel. conicus*, *B. pistilliformis*, *Aptychus Didayi*, *Apt. triqueter*, *Apt. angulicostatus*, *Cidaris muricata*, etc.; *Bel. bipartitus*, *Aptychus angulicostatus*, *Apt. Didayi* sont des espèces caractéristiques des grès de Grodischt dont l'auteur fait de l'Hauterivien.

Ailleurs (Pogwisdow) le Néocomien renferme des orbitoïdes et des inocérames (*In.* cf. *Salisburgensis* Fugg.u.Kastn.).

Des rognons de sidérose se font également remarquer.

Des grès à *Nautilus plicatus* accompagnent des schistes noirs attribués au Barrêmien. A Liwocz des schistes noirs contiennent en effet *Aptychus Didayi*, *Phylloceras* cf. *Winkleri* Uhl., *Holcodiscus* sp. ind., *Crioceras* aff. *Morloti* Oost.; ils représentent les couches de Wernsdorf (Barrêmien).

On voit que, quoique très développé, le Néocomien de Galicie se fait remarquer par l'absence de plusieurs des horizons (Calcaires de Teschen, etc.) connus en Silésie. Le Néocomien inférieur n'a pas fourni de fossiles, mais les localités d'Okocim, Wieliczka,

Liwocz, Bochinice, Porabka uszewska, etc., permettent d'affirmer l'existence de l'Hauterivien et du Barrêmien.

b) *Faciès des Fleckenmergel* et des *couches de Ropianka.* — Grès durs, brunâtres, en bancs minces, alternant avec des marnes tachetées blanchâtres; schistes bleuâtres et grès calcaires. Des considérations stratigraphiques ont amené l'auteur à considérer comme néocomien ce système de couches sans fossiles qui remplace dans le N.-E. le Néocomien à faciès silésien.

Couches à inocérames de Ropa. (C. de Ropianka *p. parte*, couches de Ropianka supérieures de MM. Walther et v. Dunikowsky).

Grès fins, calcaires, micacés, alternant avec des argiles grisâtres, contenant souvent des fucoïdes et des hiéroglyphes. La seule ammonite que l'on y ait recueillie est un *Phylloceras;* les inocérames sont moins rares; ils semblent voisins de *Inoceramus Haueri* Zugmaier, *In. Salisburgensis* Fugg. u. Kast. Ces dépôts existent dans la montagne seulement; parfois on peut être amené à les confondre avec des assises tertiaires de même aspect.

Si l'on est en droit d'affirmer que les couches à inocérames de Ropa appartiennent au Crétacé, il est impossible, suivant M. Uhlig, de préciser davantage. (MM. Paul et Szajnocha en font du Néocomien, tandis que pour MM. Walther et v. Dunikowski, elles représentent la Craie supérieure, en se basant sur la détermination de quelques inocérames.) Les diverses manières de voir émises au sujet de ces assises sont discutées longuement, et M. Uhlig se refuse énergiquement à réunir au Néocomien ces couches de Ropianka qui en diffèrent considérablement dans la nature.

Crétacé moyen (et supérieur ?) équivalent des Grès de Godula, d'Isteben, de Jamna, et des schistes de Spas.

Le Néocomien est parfois recouvert en concordance par des grès pourris (*Grès de Ciezkowice*, Grès de Tomaszkowice) où l'on a découvert, près de Wieliczka, des ammonites et des inocérames. Comme une partie de ces grès doit, d'un autre côté, être incontestablement rattachée au Tertiaire, il en résulte une grande difficulté que du reste ressentent tous ceux qui s'occupent de cette curieuse formation des Grès des Carpathes; c'est de distinguer les grès qui doivent rentrer dans le Crétacé de ceux qui appartiennent au terrain tertiaire. M. Uhlig propose de restreindre à la première catégorie les termes de couches de Tomaszkowice et de Lednice, et de limiter aux grès tertiaires les noms de Couches de Ciezkowice et de Bonarowka. L'auteur fait remonter à la période crétacée les premiers plissements qui ont affecté cette partie des Carpathes.

Il semble y avoir une lacune importante entre les derniers dépôts crétacés et les premières assises tertiaires.

De plus, la présence dans le Néocomien de la lisière septentrionale des Carpathes, de nombreux blocs exotiques de calcaire tithonique, fait supposer qu'à l'époque néocomienne déjà, il existait sur le bord septentrional de la mer des Carpathes une série de *récifs tithoniques*, qui ont été détruits ensuite par les flots.

Nous nous bornerons à signaler une brochure de M. Herbich (1655) sur le Crétacé des sources de la Dambovita, dont il nous a été impossible de prendre connaissance.

M. Tietze (1708) a parlé du Crétacé des environs de Cracovie. D'après lui, ce terrain est développé sous forme de Flysch et de grès des Carpathes ; on peut le subdiviser comme suit :

1° Schistes de Teschen et calcaire de Teschen : schistes noirs, bitumineux ; alternant avec des grès, brèche à *Cidaris* et *Belemnites* de la région supérieure, *Aptychus Didayi*, *Am. recticostatus*, *Bel. bipartitus*.

2° Couches de Wernsdorf à *Am. infundibulum*.

3° Couches d'Ellgoth et Grès de Godula, dans le Sud-Ouest de la région. On appelle couches d'Ellgoth la partie schisteuse de la division inférieure des Grès de Godula. On sait que ces couches sont considérées comme l'équivalent du Gault.

4° Couches d'Isteben. — Grès à minerais de fer et schistes noirâtres ou rougeâtres qui ont fourni ailleurs une ammonite du groupe d'*Am. peramplus*.

Dans la partie extra-carpathique de la contrée étudiée, la Craie supérieure seule existe ; elle est en grande partie sénonienne ; la base paraît appartenir au Turonien et au Cénomanien. Elle débute par des conglomérats et des dépôts sableux (*Exogyra columba*) et se continue par une craie marneuse. En dépit des assertions de M. Zareczny, l'auteur considère ce système comme *continu* et sans lacunes. Cette craie a du reste été décrite par Hohenegger, Fallaux et Römer qui en ont donné des listes de fossiles. Elle est bien développée au Nord de la Vistule où elle renferme un grand nombre de fossiles, notamment *Micraster gibbus ;* M. Schlönbach a donné des détails sur cette formation, ainsi que M. Zareczny.

Dans la partie de l'ouvrage consacrée aux descriptions locales, M. Tietze cite plusieurs espèces barrêmiennes de diverses localités ; de plus il donne des renseignements complets sur le Crétacé de Rudawa, de Rzaska, Podgorze, de la Konowka, de Chocznia, Gorzen, Krzerzow, etc.

Près d'Inwald et d'Andrychau, des roches éruptives (teschénites) paraissent être venues au jour à l'époque du Crétacé inférieur.

Enfin M. Tietze s'efforce de nous retracer l'histoire de son champ d'études pendant la période crétacée ; il nous montre la partie basse émergée pendant la première moitié de la période, puis l'arrivée de la transgression crétacée supérieure ; il nous fait voir aussi des dislocations produisant, immédiatement après le Tithonique, une série de « Klippen » sur le bord septentrional des Carpathes, récifs saillants qui n'ont été nivelés que pendant les temps tertiaires.

On a publié à Vienne en 1887 un ouvrage posthume d'Abich sur la partie orientale du plateau arménien (2056). On y trouvera des détails sur le Turonien de ce pays.

M. Stache (1620) a fait ressortir les difficultés qu'il y a dans la région Ternova-Trieste de séparer les calcaires à rudistes de la Craie, des calcaires à nérinées du Jurassique supérieur. Il est difficile en outre de distinguer les schistes et grès flyscheux de ceux qui doivent être rattachés au Tertiaire.

M. Stache a subdivisé les grandes masses de dolomies et de calcaires à rudistes de la Craie du Karst en :

1. Division inférieure (Urgonien et Cénomanien) composée de dolomies sableuses, fétides et calcaires foncés à silex avec horizons locaux de plaquettes à poissons.

2. Division supérieure (Turonien et Sénonien), calcaires à teintes claires, à faune composée de *Sphærulites* et de *Radiolites*, avec *Hippurites* au sommet.

3. Le Crétacé est séparé de l'Eocène par les *couches de Cosina* (étage liburnien) à characées et coquilles terrestres ou lacustres, qui ont été subdivisées par l'auteur et dans lesquelles il a reconnu des changements de faciès fort intéressants à suivre.

Une première livraison d'études stratigraphiques et paléontologiques sur le système crétacé de la Sicile par M. Di Stefano (1867), contient la description des couches à caprotines des Termini Imerese dont la faune est en grande partie nouvelle et fort intéressante.

Sur le Tithonique reposent :

1° Calcaire urgonien, souvent bréchiforme bitumineux, à *Requienia, Itieria.*

2° Calcaires coralligènes, subcristallins, mal stratifiés (3 m.), à *Polyconites Verneuili, Polyconites* n. sp. (Représentant probablement le Gault supérieur, comme dans les Pyrénées).

3° Calcaires (7 m.) finement cristallins, alternant avec des marnes à *Orbitolines, Caprotines, (Sellæa) Monopleura (Himerælites), Radiolites* du type de *R. Sauvagesi, Polyconites,* n. sp. *Rad. Spallanzanii* Gemm. n. sp., *Nerinea Stoppanii* et la riche faune de rudistes décrite par l'auteur (Cénomanien, Carentonien).

Calcaires (11 m.) à fragments de phtanites, *Orbitolines,* etc., et schistes marneux à *Radiolites Sauvagesi, Rad. Spallanzanii, Rad. Nebrodensis, Caprina communis, Actæonella lævis,* etc. (Turonien supérieur).

A peu de distance de Termini Imerese, le Cénomanien inférieur typique (Rhotomagien) existe, mais ne renferme aucune espèce des calcaires à *Polyconites Verneuili* avec lesquels il n'est pas en rapport.

La comparaison avec les autres formations coralligènes de la Sicile, décrites par M. Gemmellaro (Monte Pellegrino), est assez curieuse, mais ce qui mérite le plus d'être remarqué, c'est la grande analogie de cette série coralligène du Crétacé moyen avec celle des Pyrénées et du Portugal, (ce que nous avons appelé l'an dernier le *faciès lusitanien*).

Les études de M. Hollande (488), dans les Alpes calcaires de la Savoie, renferment quelques indications sur le Crétacé inférieur de cette partie des Préalpes françaises.

Notons comme particularité intéressante que le Valanginien est séparé de l'Infranéocomien (Berriasien) (voir plus haut p. 315) à l'Est du Pas-de-la-Coche, par un niveau à oursins, *Am. Astieri, Am. Malbosi, Pecten Euthymei, Natica Hugardi, Dysaster ovulum.* (Voir plus bas, Jura.)

M. W. Kilian a fait paraître comme thèse pour le Doctorat ès-sciences naturelles, une description géologique de la Montagne de Lure (Basses-Alpes) (641 *bis*). Les principaux résultats de ce mémoire sont déjà connus des lecteurs de l'Annuaire. (V. Annuaire III, p. 300-303, p. 310-315 et Annuaire IV, p. 242, 253, 255, 266,

271, 272, 339, 341, 344, 346, etc.) — Nous rappellerons seulement la succession des assises crétacées décrites dans ce travail, telle qu'elle ressort nettement d'une série de coupes détaillées annexées à titre de documents au mémoire de M. Kilian. La faune de chacune des assises est scrupuleusement analysée et discutée dans des listes aussi complètes que possible :

Le Crétacé inférieur de la Montagne de Lure présente le faciès désigné par M. Lory sous les noms de *faciès vaseux*, type provençal; par M. Hébert sous celui de *faciès pélagique*, et appelé *faciès alpin* par Pictet. C'est aussi le mode de développement auquel M. Vacek préfère appliquer l'épithète de *faciès vaseux*, terme entièrement indépendant de la distribution et de l'origine des dépôts auxquels il s'applique.

Cette section (*) comprend huit zones paléontologiques bien définies, dont on n'avait pas encore signalé la succession constante dans les chaînes subalpines. L'horizon de l'*Am. difficilis* (Barrêmien), en particulier, a été l'objet de toute l'attention de l'auteur. Les calcaires à *Requienia ammonia* (Urgonien des auteurs) passent latéralement dans cette partie des chaînes subalpines à un équivalent vaseux dont la faune de céphalopodes se rattache à l'Aptien inférieur.

Les assises crétacées reposent en concordance parfaite sur les couches à *Am. Calisto*, *transitorius* et *privasensis*. Il n'en est pas de même au Sud du département des Basses-Alpes, où les couches inférieures du Crétacé (tantôt le calcaire de Berrias, tantôt les assises à *Am. heliacus* et *Echinospatagus*) reposent sur les *calcaires blancs coralligènes* (Calc. de Rougon) qui doivent probablement être considérés comme les restes de récifs correspondant aux époques kimméridienne supérieure et portlandienne ; ces récifs qui formaient une zone en avant de l'ancien littoral des Maures et de l'Esterel paraissent, en certains points (la Palud-de-Moustiers), s'être continués pendant le commencement de la période crétacée et passer ainsi latéralement aux calcaires berriasiens.

A. Calcaires marneux (dits de Berrias) à *Am.* (*Hoplites*) *Boissieri* et *occitanicus*. (Calc. à ciment de la Porte-de-France).

On remarque des intercalations bréchiformes qui disparaissent graduellement à la partie supérieure.

Quant à la faune, à côté de l'*Am.* (*Phylloceras*) *semisulcatus* que nous connaissons déjà, il faut citer comme également abondant l'*Am.* (*Lytoceras*) *Honnorati* (= *Lyt. municipale* Opp.) Puis l'on rencontre en fait d'espèces vraiment significatives et spéciales à l'assise une série d'ammonites du groupe des *Hoplites*, et en particulier *Am. Boissieri*, espèce très abondante qu'accompagnent *Am. occitanicus*, *Am. Euthymi* et des variétés de l'*Am. Malbosi*. On y trouve aussi *Bel. conicus* et *Bel. latus*. Le *Terebratula diphyoïdes*,

---

(*) C'est cet ensemble que notre savant maître M. Hébert appelait, dès 1867, *Étage néocomien*, faisant ressortir ainsi la grande homogénéité de cette série de zones.

si commun à ce niveau dans l'Ardèche, fait ici complètement défaut. La forme typique de *Holc. Astieri* n'existe pas encore ; mais d'autres espèces (*Holcostephanus Negreli*) forment avec *Holc. ducalis* Matheron, et d'autres formes non encore décrites, un petit groupe distinct, précurseur de *Holc. Astieri* et dont les collections de la Sorbonne possèdent une jolie série entièrement recueillie dans les Calcaires de Berrias du Bassin du Rhône. Nous avons retrouvé *Holc. Negreli* à Cabra (Andalousie). Il existe au même niveau en Algérie.

B. Calcaires marneux et marnes a fossiles pyriteux, avec *Am.* (*Hoplites*) *Roubaudi*, *Am. neocomiensis* et *Belemnites Emerici.*

(= Marnes à *Belemnites latus*, Hébert; Marnes néocomiennes inférieures, Lory ; Marnes à ammonites pyriteuses des auteurs ; Marnes infranéocomiennes, Lory.)

La faune de ces marnes est composée presque exclusivement de céphalopodes : ammonites et bélemnites ; les premières, toutes de très petite taille, sont généralement pyriteuses. A côté d'un grand nombre d'espèces communes, soit à des couches inférieures, soit à des horizons plus élevés, telles que : *Bel. latus*, *Bel. conicus*, *Am. semisulcatus* (*ptychoïcus*), *Am. Calypso, Am. Grasi, Am. quadrisulcatus*, *Am. Juilleti* (*sutilis*), *Ter. diphyoïdes,* etc., qui se montrent plus bas (*) et *Bel. binervius*, *B. pistilliformis, Am. Grasi*, *Am. Tethys, Am. semistriatus*, *Am. Calypso. Am. Astieri, Ptychoceras neocomiense, Aptychus Didayi, Apt. Seranonis*, *Lucina sculpta,* qui se continuent dans les couches supérieures, on rencontre quelques formes qui paraissent spéciales aux marnes dont nous nous occupons ici; ce sont particulièrement *Belemnites Emerici*, *Am.* (*Lytoceras*) *oblique-strangulatus* Kilian (*A Juilleti* d'Orb., p. parte), *Am.* (*Holcostephanus*) *stephanophorus* Math., *Am.* (*Hoplites*) *Roubaudi* d'Orb., *Am.* (*Hoplites*) *neocomiensis* d'Orb. Ces fossiles sont pour ainsi dire cantonnés dans la partie inférieure de l'assise, les autres bancs n'en contiennent que fort peu.

C. Calcaires marneux a am. (holcostephanus) jeannoti et *Am.* (*Hoplites*) *amblygonius.* — La faune compte moins d'espèces que celle qu'a publiée M. Léenhardt de ses marnes N² du Ventoux ; mais elle correspond à une zone plus nettement définie, ne comprenant que les calcaires à *Am. Jeannoti* dont les fossiles sont réunis à ceux des marnes à *Am. neocomiensis*, dans l'énumération de notre confrère (V. Annuaire IV, p. 341).

D. Calcaires moins marneux a am. (hoplites) cryptoceras, avec *Belemnites dilatatus* et crioceras duvali à la partie supérieure.

(= Calcaires à criocères, Lory (partim), zone des bélemnites plates (parties moyenne et supérieure), E. Dumas.) (V. Ann. IV, p. 342).

E. Calcaires a ammonites difficilis et macroscaphites yvani.

(= Barrêmien, Coquand (p. parte), Calcaires à céphalopodes dé-

---

(*) Remarquons à ce propos qu'à cette liste on pourrait peut-être ajouter *Am. Tethys* (*semistriatus*), bien voisin de l'*Am* (*Phylloceras*) *serus* Oppel de Stramberg, et *Am. verrucosus* dont *Am. adversus* Oppel du Diphyakalk, se rapproche notablement malgré sa forme moins renflée.

roulés (p. parte) des auteurs. Calcaires à *Scaphites Yvani*. Calcaire à criocères et à ancylocères, Lory (partim). Zone à *Am. recticostatus*, Reynès, Marnes à *Ancyloceras*, Sc. Gras).

Calcaires plus ou moins marneux, en dalles, calcaires bicolores et calcaires à silex à *Am.* (*Desmoceras*) *difficilis*, présentant plusieurs horizons fossilifères :

a. Niveau à *Am.* (*Holcodiscus*) *Caillaudi*, *Crioceras Emerici*.

b. Niveau à *Heteroceras Tardieui*, *Am.* (*Silesites*) *Seranonis* et *Macroscaphites Yvani*.

c. Calcaires à silex et *Am. recticostatus*.

C'est cette assise que M. Kilian a plus spécialement étudiée sur le flanc méridional de la Montagne de Lure où les gisements de Combe-Petite et de Morteiron lui ont fourni un ensemble d'espèces vraiment exceptionnel et lui ont permis de faire une analyse approfondie de la faune barrêmienne.

Belemnites minaret Rasp., *Phylloceras Tethys* (*semistriatus*), *Desmoceras difficile*, *Lytoceras densifimbriatum*, *Lyt. anisoptychum* sont communs aux sous-zones *a* et *b*.

a. L'horizon fossilifère inférieur (Niveau de Combe-Petite) est caractérisé par les espèces suivantes :

Belemnites Grasi Duv.
Hamulina hamus Qu. sp.
Am. infundibulum d'Orb.
— *Fabrei* Torc.
— *compressissimus* d'Orb.
— *Didayi* d'Orb.
— *difficilis* d'Orb. (type).
— *Piettei* Math.
— *psilotatus* Uhl. sp.
— *Charrierei* d'Orb.
— *vulpes* Coq.
— *Caillaudi* d'Orb.
— *fallax* Math.
Am. Perezi d'Orb.
— *Van den Heckei* d'Orb.
— *Gastaldii* d'Orb.
— *Percevali* Uhlig.
— *fallacior* Math.
Crioceras Emerici d'Orb.
Crioceras dissimile d'Orb. sp.
Cr. Mojsisovicsi Haug.
Leptoceras.
Pholadomya barremensis Coq.
Rhynchonella Moutoni d'Orb.
— *Dolfussi* n. sp.
Cidaris punctatissima Ag.

Il paraît se retrouver avec une faune identique (*Am. Caillaudi*, *Am. anisoptychus*, *Am. difficilis*, etc.), près de l'entrée nord de la cluse de Chabrières, non loin de Digne. Le trait saillant de cette faune est l'abondance des ammonites du groupe des *Holcodiscus* (*H. Caillaudi*, *fallax*, etc.).

b. Le niveau supérieur (niveau de Morteiron) est remarquable par la grande extension que prennent à ce niveau les *Heteroceras ;* on y rencontre là, côte à côte, *Heteroceras Tardieui* n. sp., *H. Giraudi* n. sp., *H. bifurcatum* d'Orbigny, *H. Leenhardti* Kilian, et *H. Astieri* d'Orb. Citons encore comme particulièrement fréquents ici :

Am. (*Lytoceras*) *Phestus* Math.
Hamulina Haueri Uhl.
Am. (*Costidiscus*) *recticostatus* d'Orb.
Macroscaphites Yvani Puzos sp.
Am. (*Silesites*) *Seranonis* d'Orb. (*Trajani* Tietze).
— (*Desmoceras*) *difficilis* d'Orb. var. *hemiptycha* Kilian.
Am. (*Desmoceras*) *strettostoma* Uhl.
— (*Hoplites*) *Feraudi* d'Orb.
— — *cruasensis* Torc.
Ancyloceras Fallauxi Uhl.
— *hammatoptychum* Uhl.

A côté de ces deux horizons paléontologiques d'ordre secondaire il est vrai, mais qui paraissent en somme assez constants, qui sem-

blent avoir une valeur intrinsèque suffisante, et que l'on arrivera sans doute à reconnaître dans d'autres parties de la province méditerranéenne, nous avons à signaler de petits niveaux dont l'importance est toute locale. Ce sont notamment un banc de calcaire schisteux *à pinces de crustacés*. M. Léenhardt a signalé une assise semblable, au Mont Ventoux; les restes de crustacés abondent dans des plaquettes sonores, tantôt au-dessus, tantôt au-dessous des bancs fossilifères précédemment décrits. Signalons encore le petit îlot *corralligène* de Valaurie de Villesèche, à *Rhynchonella lata*, qui se place au-dessous de la zone de Combe-Petite, et peut être rapproché du petit banc oolithique à rudistes et à polypiers qui se trouve intercalé à la Charce (Drôme), au milieu des Calcaires à *Am. difficilis*, c'est-à-dire exactement à la même place stratigraphique.

c. Dans les calcaires à silex de la partie supérieure, il n'y a guère à signaler que l'*Am. recticostatus*. Ce niveau n'existe que dans la partie Sud-Ouest de la contrée. Ailleurs, il paraît se fondre avec le reste de l'assise.

La liste raisonnée des espèces barrêmiennes, recueillies dans la Montagne de Lure et soigneusement revisées par l'auteur, comprend plus de cent noms et montre l'extrême variété de formes qui composent cette faune remarquablement homogène. Les formes suivantes relient le Barrêmien aux horizons inférieurs : *Nautilus neocomiensis*, *Phylloceras Terverii*, *Phyll. Tethys*, *Phyll. infundibulum*, *Lytoceras Liebigi*, *Desmoceras cassida*, *Ptychoceras Puzosi*, *Pleurotomaria neocomiensis*, *Arca securis*, *Hinnites occitanicus*, *Terebratula Moutoni*, *Ter. hippopus*, *Echinospatagus Ricordeaui*. L'*Am. difficilis* débuterait dans les couches à *Cr. Duvali* d'après certains auteurs, cependant nous ne l'avons jamais rencontré au-dessous du Barrêmien dans le cours de nos explorations, et nous croyons que ces citations reposent sur des confusions ou des erreurs de détermination. D'autres formes, en petit nombre également, se retrouvent dans les dépôts immédiatement postérieurs, ce sont : *Nautilus plicatus*, *Phylloceras Guettardi* (*Ernesti?*), *Ph. Tethys* (*Moreli*), *Desmoceras Melchioris* Tietze, *D. strettostoma* Uhlig, *Costidiscus recticostatus*, *Echinospatagus Collegnoi*. *Bel. minaret*, quoique atteignant ici son maximum de fréquence, se montre encore rarement tout à fait à la base de l'Aptien. M. Uhlig, il est vrai, mentionne de son côté *Nautilus plicatus*, *Am. Melchioris*, *Am. Guettardi* dans le Barrêmien de Wernsdorf, ce qui prouverait que ces espèces passent d'une façon constante des couches à *Am. difficilis* à l'Aptien. Quant à l'*Am. recticostatus*, il y a longtemps déjà que Coquand l'a cité avec des fossiles de l'Aptien inférieur (*Am. Matheroni*, etc.), près de Cassis (Bouches-du-Rhône).

Nautilus bifurcatus, *Belemnites Grasi*, *Bel. minaret*, *Bel. beskidensis*, *Phyll. Ernesti* (?), *Lyt. Phestus*, *Lyt. anisoptychum*, *Lyt. densifimbriatum*, *Lyt. crebrisulcatum*, *Lyt. inæqualicostatum*, *Lyt. ophiurum*, *Lyt.* sp., *Pictetia longispina*, *Costidiscus nodosostriatus*, *Macroscaphites Yvani*, *Hamulina subcylindrica*, *H. Haueri*, *H. ptychoceroides*, *H. distans*, *H. senilis*, *Amaltheus*

Fabrei, *Desmoceras difficile* (type), *D. hemiptychum*, *D. psilotatum*, *D. cassidoides*, *D. Piettei*, *Silesites Seranonis*, *S. vulpes*, *Holcodiscus Caillaudi*, *H. Gastaldii*, *H. fallax*, *H. Seunesi*, *H. druentiacus*, *H. van-den-Heckei*, *H. fallacior*, *H. Perezi*, *Pachydiscus Percevali*, *Pulchellia Sellei*, *P. pulchella*, *P. Didayi*, *P. provincialis*, *Hoplites cruasensis*, *H. Feraudi*, *H. hystrix*, *Crioceras Emerici*, *Cr. dissimile*, *C. furcatum*, *C. Cornueli*, *C. Mojsisovicsi*, *Ancyloceras Fallauxi* (*badioticum*), *Anc. hammatoptychum*, *Heteroceras Tardieui*, *H. Astieri*, *H. bifurcatum*, *H. Leenhardti*, *H. Giraudi*, *Leptoceras Brunneri*, *L. Beyrichi*, *L. pumilum*, *Ptychoceras Humboldti*, *P. Meyrati*, *Pholadomya barremensis*, *Hinnites fallax*, *Rhynchonella Moutoni*, *Rh. Guerini*, *Rh. Dollfussi*, c'est-à-dire pas moins de soixante-cinq formes sont spéciales au Barrêmien dans notre région ; rappelons qu'*Am. difficilis* a été cité (avec d'autres espèces barrémiennes, il est vrai) dans l'Hauterivien des Voirons, par Pictet et de Loriol, et dans les Alpes bavaroises par Winkler.

Certains groupes paraissent spéciaux à cet horizon où ils s'épanouissent en de nombreuses espèces, et ne sont plus représentés dans les autres assises que par de rares individus ; tels sont les *Costidiscus*, les *Pulchellia* (*Latecostati*, Pict., *Pulchelli*, d'Orb.), les *Silesites*, les *Holcodiscus*, qui atteignent ici brusquement l'apogée de leur développement et remplissent les couches de leurs restes. Citons encore les genres *Macroscaphites*, *Pictetia*, *Heteroceras* et *Leptoceras*.

Lytoceras et *Desmoceras* constituent une bonne partie de la faune. *Pachydiscus* débute ici avec l'*Am. Percevali*, voisin de l'*Am. Guerini* de Barrême. Les *Hamulines* se montrent également pour la première fois. Le groupe des *Amalthei* ne compte ici qu'une seule forme, *Am. Fabrei*, qui remplace l'*Am. clypeiformis* de l'Hauterivien. *Holcostephanus* a entièrement disparu pour faire place à *Holcodiscus* ; *Acanthoceras* que nous allons trouver dans l'Aptien, ne compte aucun représentant. Les *Hoplites* ne sont plus représentés que par *H. Feraudi* et *H.* cf. *hystrix* (*Hoplites hystrix* est une des rares espèces du Nord de l'Allemagne qui paraît avoir un homologue dans le Midi) ; ils offrent dans *H. cruasensis* un précurseur de *H. Deshayesi* (*consobrinus*), qui va servir, dans l'Aptien, de point de départ à une série de formes curieuses. Les *Crioceras* continuent à abonder et le groupe des *Ancyloceras* (sensu stricto) commence à apparaître (*Anc. Fallauxi* (*badioticum*), *hammatoptychum*). Les gastéropodes et les lamellibranches ne présentent rien de remarquable.

F. Calcaires a ancyloceras Matheroni et a ammonites Deshayesi (consobrinus). (= Couches de la Bedoule (Aptien inférieur), Hébert ; Calcaires de Vaison et Calcaires marneux à *Am. consobrinus*, Léenhardt ; niveau inférieur de Gargas (nos 2 et 3 de la coupe de M. Léenhardt, p. 98) ; Cruasien, Torcapel (*emend.* Léenhardt) ; Calcaires du Teil, Léenhardt ; Rhodanien et Voconcien, Kilian).

Cette division du Crétacé inférieur est, dans la plupart des points, très pauvre en fossiles bien conservés. Dans le Nord et l'Est, nous

y avons trouvé *Belemnites minaret*, *Ancyloceras Matheroni*, *Am. Martini* et *Am. Deshayesi* (*consobrinus*) à la partie supérieure (près de Beoudinar).

Au Sud, on distingue : — I. Une division inférieure des calcaires à silex, fossilifère surtout à l'abîme de Cruis, qui a fourni *Am. Deshayesi* (*consobrinus*), *Am. Weissi*, *Am. Albrechti Austriæ* (commun), *Am. recticostatus*, *Am. Matheroni*, *Ancyloceras Matheroni*, *Plicatula placunea*. — II. Au-dessus, les calcaires bis en plaquettes (Calcaires des Graves) sont remplis d'espèces aptiennes : *Bel. semicanaliculatus*, *Macroscaphites* (*Ammonites*) *striatisulcatus*, *Am. Martini*, *Am. Albrechti Austriæ*, *Am. Melchioris*, *Am. Deshayesi*, *Ancyloceras Matheroni*, *Anc. varians*, *Plicatula placunea*, *P. radiola*, *Pecten Cottaldi*, *Ostrea aquila*, *Rhynchonella lata*, *Rh. depressa*, *Ter. sella*, *Echinospatagus Collegnoi*, etc.

Nous n'avons pas besoin d'insister beaucoup ici sur le caractère essentiellement aptien de cet faune. A part *Belemnites minaret*, qui persiste dans les couches inférieures, et *Costidicus recticostatus*, tous les Céphalopodes cités se rencontrent habituellement dans l'Aptien inférieur ; le groupe très caractéristique de *Hoplites Deshayesi* (et *Weissi*) et celui d'*Acanthoceras Martini* (*Stobiesckii*, *Albrechti Austriæ*, etc.) sont suffisamment significatifs à cet égard, ainsi que l'apparition des grands *Ancyloceras* tels que *Anc. Matheroni* et *varians*; *Desm. Matheroni* est également une des formes les plus répandues dans l'Aptien inférieur du Midi. *Nautilus neocomiensis* se trouve à la Bedoule, quoique surtout connu du Néocomien inférieur. *Haploceras impressum* est une espèce de l'Aptien de Vergons. Ajoutons que l'on voit apparaître au sommet de l'assise (horizon des Graves) une série de formes plus récentes encore : *Bel. semicanaliculatus*, *Macroscaphites striatisulcatus*, *Phylloceras Guettardi*, *Desmoceras Belus*, *Hoplites furcatus* (*Dufrenoyi*), *Ptychoceras læve*, *Plicatula radiola*, que nous allons retrouver dans les marnes aptiennes. La plupart des bivalves et des brachiopodes sont des espèces communes à l'Urgonien et à l'Aptien des régions classiques ; citons cependant comme spécialement habituelles à l'Aptien : *Plicatula placunea*, *Pl. radiola*, *Ostrea aquila*, *Terebratula sella*, *T. Dutemplei*, *T. depressa*, *Rhynchonella lata* et *Rh. Gibbsi*. Enfin, l'*Echinospatagus Collegnoi*, très fréquent, est un des fossiles considérés comme les plus caractéristiques de l'Aptien inférieur. *Cidaris cornifera* est une espèce urgonienne.

Dans la liste des espèces, l'auteur discute et établit la synonymie des *Acanthoceras Stobiesckii*, *Albrechti Austriæ*, *Martini*, *Cornueli* et de *Hoplites Deshayesi*.

Ces calcaires passent latéralement, au Sud-Ouest, à des calcaires blancs qui contiennent *Requienia ammonia* et *Requienia gryphoides :*

G. MODIFICATIONS LATÉRALES DES CALCAIRES A ANCYL. MATHERONI. (= Calcaires à Caprotines, Calcaire à Chama (p. parte), auctorum ; C. à Requienies (p. parte), Urgonien (p. parte) des auteurs ; Donzé-

zérien, Torcapel : Schrattenkalk des Suisses et des Allemands, etc.)

Nous avons à considérer comme démontrées les propositions suivantes :

1° Partout où nous avons pu voir le substratum des formations coralligènes, il était formé par le Barrêmien supérieur.

2° Ces dépôts sont recouverts par les Marnes aptiennes ou, lorsque celles-ci ont été enlevées, par les Grès verts.

3° Ils occupent donc le niveau exact de l'Aptien inférieur auquel ils passent latéralement. Dans certains points, ils présentent en effet à leur partie supérieure un reste aminci des bancs à faune aptienne (*Am. Martini*, *Am. Deshayesi* (*consobrinus*), *Am. Stobiescki*, *Plicatula placunea*, *Ostrea aquila*.

4° D'autre part, il est un fait certain, c'est que dans le Nord et l'Est de notre champ d'études, partie où les calcaires coralligènes font entièrement défaut et où l'Aptien inférieur est représenté par des calcaires à *Am. Deshayesi* (*consobrinus*), il n'existe pas de lacune stratigraphique ni aucune trace d'arrêt de sédimentation ou d'émersion entre les calcaires à *Am. difficilis* et les marnes aptiennes.

Nous sommes en droit de conclure de ces considérations que *les calcaires coralligènes à Requiénies du Sud-Ouest de la région de Lure ne sont autre chose qu'une modification latérale de l'Aptien inférieur à Ancyloceras Matheroni et Am. Deshayesi* (*consobrinus*).

Des coupes, en grand nombre, permettent de se rendre compte du passage d'un faciès à l'autre et de constater les caractères essentiellement coralliens ou *subcoralligènes* des calcaires à requiénies. Il est inutile de faire ressortir le cachet spécial de leur faune, composée ici entièrement d'éléments spéciaux à l'Urgonien classique tel qu'il existe à Orgon et aux environs.

H. MARNES A AM. NISUS, AM. FURCATUS (DUFRENOYI) ET BELEMNITES SEMICANALICULATUS. (= Marnes de Gargas, Aptien supérieur, Argiles à plicatules; Gargasien [Kilian].)

a. Si nous essayons d'analyser la faune de ces marnes, nous serons frappés du petit nombre d'espèces (*Am. Guettardi*, *Am. Tethys*, *Am. strangulatus*, *Am. Melchioris*, *Ptychoceras Emerici*) communes aux assises inférieures à nos calcaires à silex. Certaines formes au contraire que nous avons vues apparaître au sommet de l'horizon précédent (calcaire des Graves), telle que *Bel. semicanaliculatus*, *Macroscaphites striatisulcatus*, *Am. Matheroni*, *Am. Belus*, *Am. Martini*, *Ancyloceras Matheroni*, *Ptychoceras læve*, *Plicatula placunea* continuent à se montrer et plusieurs d'entre elles prennent même ici un très grand développement.

A côté de ces espèces, débutent une série de fossiles nouveaux tels que *Am. Duvali*, *Am. Jauberti*, *Am. Nisus*, *Am. Emerici*, *Am. furcatus* (*Dufrenoyi*), *Am. crassicostatus*, *Am. gargasensis*, *Ancyloceras Emerici*, ainsi qu'une faunule de petits gastéropodes, *Plicatula radiola* qui remplace *Pl. placunea*, etc. L'abondance ex-

trême des *Acanthoceras*, type inconnu dans le Néocomien proprement dit, imprime aux marnes aptiennes, ainsi qu'à l'assise calcaire immédiatement sous-jacente, un cachet plus récent qui annonce déjà l'époque albienne. Les *Lytoceras*, les *Desmoceras* et les *Phylloceras* donnent à cette faune un caractère méditerranéen, quoique, contrairement à ce que nous avons remarqué pour le Barrêmien, le nombre des espèces communes avec l'Aptien du Nord soit assez grand : *Am. Nisus*, *Am. furcatus* (*Dufrenoyi*), *Am. Martini*, *Ancyloceras Matheroni*, la plupart des gastéropodes et des lamellibranches (*Plicatula placunea*, *Pl. radiola*, etc.).

Au point de vue de la distribution des espèces, les affleurements des environs de Reynier présentent le type de Moriez et d'Hyèges, près de Barrême, caractérisé par l'abondance des *Am. Guettardi*, *Am. Melchioris*, *Am. Jauberti*, *Am. Belus*, *Am. Duvali*, etc. A l'Ouest, au contraire, l'*Am. Guettardi* est très rare, tandis que c'est par millions que se rencontrent *Am. Dufrenoyi*, *Am. Nisus* ; ici dominent les *Hoplites* (*H. gargasensis*, *H. crassicostatus*) et les *Acanthoceras* (*Ac. Martini*), tandis que là les *Phylloceras* et les *Lytoceras* jouent le rôle principal.

L'auteur discute la synonymie de plusieurs espèces, notamment *Phylloceras Rouyi*, *Hoplites furcatus* (*Dufrenoyi*), *Macroscaphites* (*Lytoceras*) *striatisulcatum*, etc. Plusieurs espèces du Prodrome, non encore figurées, sont citées dans cette liste; nous en avons vérifié l'authenticité dans la collection d'Orbigny au Muséum. D'une façon générale, la faune des marnes aptiennes, riche en espèces nouvelles ou peu connues, a besoin d'une revision que l'auteur n'a pu entreprendre encore, qui s'impose autant pour les céphalopodes que pour les autres groupes.

Il existe à Barrême et à Hyèges, dans les marnes aptiennes, une autre espèce de *Phylloceras*, répandue dans les collections sous le nom de *Ph. Moreli* (*Am. Morelianus*), mais bien différente de la figure de d'Orbigny. Elle est remarquable par la forme triangulaire (en pointe de flèche) de son ouverture, par sa région ventrale amincie et par la grande épaisseur des tours dans le voisinage de l'ombilic; ce dernier est profond et infundibuliforme. Les stries, falciformes, ne sont visibles que sur la partie externe des flancs. Il serait à désirer que cette forme (PHYLL. GORETI Kilian in coll.) fût figurée; il en existe de beaux échantillons à la Sorbonne.

b. Dans la division supérieure on ne rencontre que des bélemnites; les ammonites paraissent avoir complètement disparu. C'est le *Belemnites semicanaliculatus* qui remplit ici les marnes. Il est important de remarquer que cette espèce, qui reste petite et claviforme dans l'horizon précédent, atteint ici une beaucoup plus grande taille et se rapproche de la variété (mut. *major*) figurée par d'Orbigny (pl. V, fig. 10-15). Ce fait est, du reste, général et peut être constaté dans une foule de localités du Sud-Est; notamment à Clansayes (Drôme). Il est donc probable que ce n'est pas une simple variété fortuite et locale à laquelle nous avons affaire ici; mais une *mutation* constante, dont la valeur stratigraphique ne peut être niée.

Ces derniers dépôts ont été fréquemment enlevés par l'érosion qui a précédé la formation des assises suivantes (grès verts), qui alors reposent directement sur les calcaires à *Am. Martini* ou sur les calcaires coralligènes. Cette modification des calcaires est totale ou partielle; les deux faciès peuvent être observés séparément ou coexister dans les points où il y a passage entre eux. Les rapports de toutes ces assises entre elles ont été résumés dans un schéma.

La mer recouvrait donc notre région pendant la formation du Crétacé inférieur. Elle déposa d'abord des sédiments uniformément fins et vaseux, puis la sédimentation devint plus active au Sud, où se formèrent les puissantes assises du Barrêmien. On est tenté d'attribuer ce changement brusque de régime dans les dépôts à l'existence de bombements sous-marins ou de failles anciennes qui, à l'époque barrémienne, auraient donné lieu à de subites différences de profondeur dans la mer.

L'épaisseur considérable des calcaires barrêmiens et aptiens inférieurs dans la partie méridionale a eu plus tard une grande influence sur la forme même du pli de Lure. Peut-être la dislocation sous-marine, qui a déterminé l'épaisseur variable des dépôts crétacés le long d'une ligne Est-Ouest a-t-elle été, à une date postmiocène, la cause déterminante de la formation d'un pli précisément le long de ce même axe. C'est grâce au jeu de failles analogues anciennes que M. Lory explique les plissements du Flysch dans le Briançonnais.

Quoi qu'il en soit, la région méridionale de Lure tend à se différencier à partir du Barrêmien; l'Aptien inférieur également y montre une puissance surprenante et y revêt un faciès coralligène qui dénote l'existence, au Sud-Ouest de Banon, de récifs coralliens importants, récifs dont la présence exigeait une mer relativement peu profonde. Après cette période d'exhaussement sous-marin, les conditions de dépôt s'uniformisèrent de nouveau et la mer gargasienne laissa, dans toute la région, des sédiments fins et vaseux qui ont dû s'effectuer dans un bassin très calme.

c. L'examen de L'ÉTAGE ALBIEN et de ses rapports avec les couches sous-jacentes (Aptien) a fait voir les traces d'une érosion importante correspondant à l'époque albienne.

Substratum : **Marnes aptiennes à *Bel. semicanaliculatus*, calcaire aptien à *Am.* (*Acanthoceras*) *Martini* ou calcaire coralligène à débris, suivant les localités.**

Gault.	1. Couche (marnes et sables) glauconieuse à nodules *phosphatés*, avec *Belemnites minimus*, *Am. Muhlenbecki* Fallot, *Am. Dutemplei* (roulée), *Rhynch. clementina*, *Cidaris vesiculosa*, dents de squales, et brèche à fragments de *Bel. semicanaliculatus* de Petit-Piparoux. 2. Calcaire très glauconieux, marno-grumeleux, à *Am. Mayori*, *Am. Beudanti*, *Am. inflatiformis*, *Am. inflatus*, *Inoceramus concentricus*. 3. Grès sableux, glauconieux, en assises épaisses (safre), « Grès sus-aptiens » ou sables verts. 4. Grès vert, grumeleux, à *Am. inflatus*, *Anisoceras Saussurei*, très puissants.

M. Kilian a donc constaté l'existence du Gault supérieur dans cette partie des Basses-Alpes.

Il semble en outre que l'assise tant discutée du Vraconnien ou de la Gaize, que les uns rattachent au Cénomanien, tandis que d'autres se plaisent à l'incorporer au Gault, se décompose, dans le massif de Lure, en deux niveaux fossilifères contenant tous deux *Am. inflatus* et *Mayori*, mais dont l'inférieur ne renferme pas de formes franchement cénomaniennes, tandis que le plus élevé, que nous étudierons avec le Cénomanien, fournit déjà des céphalopodes d'un type plus récent (*Am. falcatus*, *Am. varians*) et présente plus spécialement la faune de la Gaize du bassin de Paris et de l'Upper-Greensand.

Dans la liste des fossiles du Gault que donne l'auteur, on trouve entre autres, la synonymie de *Desmoceras Mayori* (*planulatus*) et la citation d'un curieux oursin, *Cidaris Berthelini*, figuré à la fin du mémoire.

J. Calcaires glauconieux se subdivisant en :

a. Bancs à *Am.* (*Stolizkaia*) *dispar*, *Am. Mayori*, *Am. falcatus*, *Am. inflatus*, *Turrilites Puzosi* (Niveau de la Gaize).

Cette faune est composée de formes de la « zone à *Am. inflatus* », rattachée au Cénomanien par un grand nombre d'auteurs ; ici également les espèces de la Gaize (*Am. inflatus*, *Am. Renauxi*, *Am. dispar*, *Anisoceras*), sont associées à des céphalopodes nettement cénomaniens tels que *Am. varians* et *falcatus*. C'est aussi le niveau qui est si bien développé à la Fauge (Isère), gisement dont les fossiles sont très répandus dans les collections. Nous avons exposé plus haut quels étaient les rapports de ce Gault supérieur et de la zone à *Am. inflatus* avec le Vraconnien des Suisses.

b. Bancs à *Am.* (*Acanthoceras*) *Mantelli*, *Am. Rhotomagensis* et *Am.* (*Schlœnbachia*) *varians*, *Holaster subglobosus*, *Turrilites costatus*, *Turrilites tuberculatus*, *Scaphites æqualis*.

K. Bancs à *Orbitolina concava* et calcaires jaunes, siliceux à *Am. varians*, *Ostrea columba* var. *minor*, *Trigonia sulcataria*. *Epiaster distinctus*, etc.

La présence de *Ichthyosarcolithes triangularis* dans cette assise mérite d'être remarquée ; elle se joint aux autres espèces, qui sont pour la plupart des formes des Grès du Maine, pour donner à cette partie supérieure du Cénomanien, formée du reste de sédiments arénacés, un caractère de dépôt littoral encore accusé par les accumulations d'huîtres qui caractérisent ce niveau.

Vers la fin de l'époque albienne eut lieu, comme dans une grande partie de l'Europe, un grand mouvement dans les eaux qui, dans d'autres contrées, arrivèrent à occuper des régions jusqu'alors émergées (phase positive de M. Suess). Dans la région de Lure, cette transgression, qui fut probablement précédée de légers mouvements du sol, eut pour effet de remanier ou même, en certains points, d'enlever complètement les marnes qui venaient de se déposer. Les eaux amenèrent une nouvelle faune ; elles étaient alors peu profondes et continuèrent à ensabler la contrée pendant

la durée du Cénomanien ; vers la fin elles abandonnèrent des dépôts calcaires dont les nombreuses huîtres montrent que la mer avait alors un caractère littoral prononcé. Après le retrait de la mer cénomanienne et pendant la période du Crétacé supérieur, les documents font défaut ; notre territoire faisait-il partie d'un continent émergé, la sédimentation ne s'est-elle pas effectuée ou les dépôts ont-ils été totalement détruits par l'érosion tertiaire ? L'auteur se prononce, malgré de sérieuses réserves, en faveur de la dernière de ces hypothèses, à laquelle s'est aussi rattaché M. Emm. Fallot dans son ouvrage sur le terrain crétacé du Sud-Est.

La constitution du Crétacé inférieur de la vallée du Rhône a été de la part de M. Toucas, l'objet d'un intéressant travail (618). Il a étudié ces dépôts dans l'Ardèche et tiré de cet examen quelques considérations sur la classification des couches crétacées inférieures au Gault.

Cette étude est précédée d'un petit historique, dans lequel le savant géologue consacre quelques lignes aux classifications proposées jusqu'à présent, et dans lequel nous regrettons de ne pas voir prises en considération, ni même mentionnées, les quelques réflexions que nous avons émises depuis deux ans dans l'Annuaire et qui auraient peut-être légèrement modifié la manière de voir de M. Toucas. En effet, cet auteur ne se déclare « pas disposé à rayer de la nomenclature ce terme d'Urgonien comme le proposent aujourd'hui *quelques géologues*, sous prétexte qu'il ne s'applique qu'aux calcaires à requiénies ».

Gault				Gault
Aptien	Supérieur ou Gargasien	Grès et sables, marnes à *Bel. semicanaliculatus*. Calc. marn. à *Disc. decorata* et marnes à *Am. Nisus*, *Martini*, plicatules, etc.	Gargasien	Aptien
Aptien	Inférieur ou Bedoulien	Calc. marneux et marnes à céphalopodes de grande taille.	Bedoulien	Aptien
Urgonien	Supérieur ou Rhodanien	Faciès pélagique : Calc. à silex. Calc. de Lafarge, de la Bedoule, de l'Homme d'Arme et de Vaison à grands céphalopodes. Faciès coralligène à orbitolines et requiénies (Viviers, la Bedoule).	Rhodanien	Aptien
Urgonien	Inférieur ou Barrêmien ou Cruasien	Calcaires à *Am. difficilis*, *Scaphites Yvani*, *Am. Seranonis*, Calc. à silex. C. à *Crioceras Emerici*.	Barrêmien ou Cruasien	
Néocomien	Hauterivien	C. à *Crioceras Duvali*, *Am. Astieri*, *Am. radiatus*. *Bel. dilatatus*, *Ostrea Couloni*, *Echinosp. cordiformis*.	Hauterivien	Néocomien
Néocomien	Valengien	Calc. marneux et marnes à ammonites ferrugineuses : *Am. neocomiensis*, *Am. Roubaudi*, *Am. Grasi*, *Am. semisulcatus*, *Bel. latus*.	Valengien	Néocomien
Néocomien	Berriasien	Calcaires à *Am. occitanicus*, *Am. Boissieri*, *Am. Calisto*, *Am. privasensis*,	Berriasien	

Le Calcaire de Berrias de Chomérac peut se diviser (*) en deux assises : l'inférieure se distingue par ses bancs de calcaire bréchoïde très compacts intercalés au milieu de bancs plus marneux, sublithographiques et contenant un mélange de faunes tithonique et de Berrias : *Am. carachteis*, *leiosoma*, *cristifer*, *Voehleri*, *tithonius*, *ptychoïcus*, *pronus*, *progenitor*, *Richteri* (?), *bidichotomus* (?), *Lorioli* (?), *Liebigi*, *quadrisulcatus*, *municipalis*, *Bel. ensifer*, *Am. Calisto*, *privasensis*, *occitanicus*, *Boissieri*, *Dalmasi*, *Euthymi*, *rarefurcatus*, *Pholadomya Malbosi*, *Ter. janitor*, *Ter. Moutoni*, *Ter. Euthymi*, *Rhynch. Malbosi*, etc. L'assise supérieure, marneuse et sans bancs bréchoïdes, mais avec nodules calcaires, a une faune plus franchement berriasienne avec quelques espèces valanginiennes : *Am. Grasi*, *Ostrea Couloni*; mais on y trouve encore quelques espèces tithoniques : *Am. ptychoïcus*, *Am. microcanthus*.

A la partie supérieure du Valanginien, M. Toucas fait mention d'une assise de marnes avec bancs de calcaire marneux contenant *Am. neocomiensis*, *Am. Astieri*. Ce banc occupe exactement la position des calcaires à *Holc. Jeannoti* et *Hoplites* cf. *amblygonius* des Basses-Alpes (v. plus haut), dont nous avons fait ressortir (Annuaire IV, p. 341, note) toute l'importance.

Passons maintenant à une question d'accolade qui semble beaucoup préoccuper M. Toucas. L'éminent géologue, comme nous l'avons indiqué plus haut « n'est pas disposé à rayer de la nomenclature ce terme d'Urgonien, comme le proposent aujourd'hui quelques géologues, sous prétexte qu'il ne s'applique qu'aux calcaires à requiénies. »

Il admet bien la récurrence possible des calcaires à requiénies, mais ne voit pas pourquoi l'on ne conserverait pas le nom d'Urgonien à l'horizon dans lequel se présentent le plus souvent ces formations coralligènes et qui, du reste, a été, dit-il, bien défini par d'Orbigny qui en connaissait, comme le prouvent les listes du Prodrome, le faciès à céphalopodes.

A cela nous ferons observer que pour être d'accord avec d'Orbigny, il faudrait considérér le Barrêmien *seul*, à *Am. difficilis*, *Scaphites Yvani* et *Crioceras Emerici* comme le faciès vaseux de l'Urgonien, couche à laquelle M. Toucas ajoute encore son Rhodanien, à faune déjà en grande partie aptienne, pour former son Urgonien supérieur. Cette manière de comprendre l'Urgonien n'est donc pas strictement celle de d'Orbigny.

Examinons de plus près les diverses couches en question :

Les calcaires de Châteauneuf, Sorgues, Védène, Avignon, Mont-de-Vergues, Roquemaure, Pujaut, Villeneuve-les-Avignon groupés jadis par l'auteur sous le nom de zone à *Echinospatagus Ricordeaui* et parallélisés avec les calcaires à requiénies d'Orgon, sont manifestement et, ainsi que l'admet M. Toucas lui-même, les assises qui, dans le Sud-Est, marquent l'horizon le plus souvent envahi par le faciès urgonien.

(*) Communication manuscrite de l'auteur.

« En effet, dit l'auteur, nous savons que les calcaires à requiénies se montrent à peu près au même niveau dans tout le Sud-Est de la France ». (Nous avons fait voir cependant que souvent les calcaires à requiénies se montrent dans l'Aptien inférieur (S.-O. de la Montagne de Lure), que près de Grenoble, ils débutent immédiatement au-dessus de l'Hauterivien, et on sait qu'il y en a de nettement aptiens dans l'Aude et les Pyrénées).

Or, nous avons, d'accord avec M. Léenhardt, rangé dans l'Aptien inférieur franc les calcaires de Vaison contemporains de l'Urgonien à requiénies du Comtat.

« Dans tous les cas, dit encore M. Toucas, pour détacher de « l'Urgonien toutes ces assises, il faudrait au moins prouver « qu'elles correspondent stratigraphiquement à l'Aptien inférieur « et que ce sous-étage ne se trouve pas déjà représenté par des « couches supérieures. »

L'auteur s'attache donc, dans sa note, à montrer qu'il existe d'une façon constante, *au-dessus des calcaires en question* (niveau de Vaison), une assise nettement caractérisée comme Aptien inférieur. Partout, par conséquent, l'on rencontre au-dessus du Barrêmien (ou Cruasien) ou Urgonien inférieur, l'Urgonien supérieur (Rhodanien) ou son faciès à grands céphalopodes, recouvert lui-même par le véritable Aptien inférieur ou Bedoulien.

Or nous ne voyons pas sur quoi se base l'auteur pour établir entre son Urgonien supérieur ou Rhodanien et son Aptien inférieur ou Bedoulien, une distinction paléontologique suffisante pour placer là une limite d'étages. C'est ainsi que dans le tableau qui est joint à son travail (que nous donnons en résumé p. 360), l'auteur donne comme formes caractéristiques de son Bedoulien ou Aptien inférieur : *Belemnites semicanaliculatus*, *Plicatula placunea*, *Echinosp. Collegnoi* qu'il ne fait pas figurer dans son Rhodanien et *Am. consobrinus, Am. Cornueli*, *Am. Matheroni*, *Nautilus plicatus*, *N. neocomiensis*, *Ancyloceras Matheroni*, *Ostrea aquila* également fréquents dans le Rhodanien.

D'autre part le faciès pélagique de son Urgonien supérieur ou Rhodanien, présente comme espèces citées dans le tableau et par conséquent caractéristiques : *Am. consobrinus*, *Am. Cornueli*, *Am. Matheroni*, *Nautilus plicatus*, *Naut. neocomiensis*, *Ancyloceras Matheroni*, *Ostrea aquila*, *Rhynchonella lata* (espèce aptienne). On voit que cette faune est composée en majeure partie des *mêmes fossiles* que celle du Bedoulien de M. Toucas. *Am. recticostatus*, *Am. difficilis* qui, du reste, ont leur maximum d'extension, ainsi qu'il ressort du tableau même de M. Toucas, dans le Barrêmien, sont les seules formes qui permettent de distinguer cette association de céphalopodes de celle du Bedoulien. *Am. Stobiescki* que l'auteur cite aussi dans son Rhodanien est une forme très voisine des *Acanthoceras* (*Am. Cornueli, Am. Martini*) de l'Aptien et qui n'a aucune analogie avec les espèces barrêmiennes.

C'est donc dans ce « Rhodanien » qu'apparaissent à la fois et en grand nombre la plupart des formes typiques de l'Aptien.

Mais « l'apparition de nouvelles espèces à la partie supérieure

des divers étages, nous répond M. Toucas, est un fait général, qui a d'autant plus de raison de s'affirmer ici, que la faune des céphalopodes acquiert dans cette région un développement considérable dû évidemment à la continuité des sédiments calcaires (*). »

Il résulte, pour l'auteur, de toutes ces considérations, que les calcaires de Lafarge et de Cruas, tout en présentant « *quelques petites différences* » (!) dans leur faune, ne peuvent appartenir qu'à un seul et même étage; M. Toucas réunit donc le Barrêmien (Calc. de Cruas) et le Rhodanien pour en former un étage (l'Urgonien). Les couches de l'Aptien inférieur, *tout en renfermant la faune à grands céphalopodes de Lafarge et de Vaison*, contiennent également quelques espèces plus franchement aptiennes, comme *Bel. semicanaliculatus* et *Plicatula placunea*, qui motivent leur adjonction à l'Aptien et la limite d'étage que notre éminent contradicteur place entre eux et les précédents.

Si nous sommes donc d'accord en principe avec celle des divisions proposées par M. Toucas, dans la colonne de droite de son tableau, nous ne pouvons accepter la classification qui figure à gauche de ce tableau (Voir ante, p. 360) et qui est vivement défendue par l'auteur. Nous avons développé ailleurs en effet les raisons qui nous ont engagé à rejeter la dénomination d'*Urgonien*, qui pourrait prêter à confusion. Nous persistons à considérer les calcaires de Lafarge et de Vaison, qui constituent le type pélagique de l'Urgonien supérieur ou Rhodanien de M. Toucas, et qui passent latéralement à un faciès coralligène formé par des calcaires à requiénies et à orbitolines, comme devant être incontestablement rattachés à l'Aptien inférieur dont, à part la présence sporadique de quelques formes barrêmiennes (*Am. recticostatus*, *Am. difficilis*), en train de s'éteindre, ils possèdent la faune (*Acanthoceras Martini*, *Hoplites consobrinus*, *Deshayesi*, etc., etc.). En un mot, le Rhodanien et le Bedoulien de M. Toucas ne sont à nos yeux que deux assises d'un même sous-étage.

Nous avons fait voir (Annuaire IV, p. 344) que le terme de *Rhodanien* ne pouvait guère être employé dans une classification générale du Crétacé inférieur.

La dénomination de *Cruasien* n'est guère plus recommandable; ainsi que l'ont constaté MM. Carez et Léenhardt, elle a été créée par M. Torcapel, pour un ensemble de couches trop hétérogène pour pouvoir fournir un terme précis de comparaison.

Le terme de Gargasien employé par M. Toucas a été proposé par nous en 1887 (Annuaire III, p. 314), et employé depuis par M. Viguier.

Le Gault est représenté à la Roussette et au Teil par des grès sableux, glauconieux à nodules phosphatés, *Am. mamillaris, Mayori, Milleti, latidorsatus, nodosocostatus, inflatus, inflatiformis, Turrilites Bergeri, Turr. Puzosi, Bel. minimus, Natica*

(*) Il semble que la continuité des dépôts suffirait à elle seule à expliquer le fait, et que leur nature *calcaire* n'a pu avoir qu'une influence très limitée sur la succession des formes et l'apparition d'espèces nouvelles.

gaultina, Ter. Dutemplei, Discoidea rotula. Les fossiles du Gault contenus dans cette assise paraissent usés et roulés; la présence dans les mêmes couches d'espèces cénomaniennes, fait supposer que cette assise appartient déjà au Cénomanien inférieur.

M. Toucas mentionne encore le Cénomanien glauconieux à *Holaster nodulosus.*

Sous le titre de « Le Crétacé de Garlaban et d'Allauch (Bouches-du-Rhône) », MM. P. Gourret et Ach. Gabriel (638) ont publié un petit mémoire sur une portion des environs de Marseille dont ils exécutent la carte géologique. Dans le massif de Garlaban affleurent les différents niveaux infracrétacés que recouvrent la bauxite, le Cénomanien supérieur et le Turonien.

L'« Infracrétacé » ou Crétacé inférieur n'a rien de remarquable; on rencontre :

1° Le Valanginien (200 m.) à faciès jurassien (*Natica Leviathan*, etc.), intimement lié aux couches coralligènes du Tithonique sous-jacentes.

2° Néocomien compact (à *Ostrea Couloni*).
3° Néocomien marneux à *Echinospatagus Ricordeanus*, *Am. Astieri*, *clypeiformis*, *neocomiensis*, *cryptoceras*, *bidichotomus*.
} Hauterivien.

4° Calcaires à silex (100 m.) représentant le Barrêmien.

5° Urgonien à *Requienia ammonia* et *Lonsdalei.*

Ces calcaires urgoniens ont ici une importance très restreinte; l'Urgonien supérieur et l'Aptien type font totalement défaut, alors que sur les hauteurs voisines de la chaîne de Saint-Cyr, la série infracrétacée est complète.

L'érosion avait déjà considérablement attaqué les calcaires à *Chama* lorsque la *bauxite* fit son apparition. Pour que cette dernière ait pu se déposer sur les différentes assises du Crétacé inférieur, il faut que le massif ait déjà été très tourmenté lors de son dépôt. L'*Inoceramus labiatus* se trouve dans le Turonien inférieur à un niveau supérieur à celui occupé par la bauxite. Celle-ci doit donc s'être formée à une époque comprise entre le sommet de l'Urgonien et la base du Turonien. D'autre part, le Cénomanien supérieur existe dans la région à l'état de lumachelles à *Orbitolina, Ostrea arietina*, etc.; il est, pour MM. Gourret et Gabriel, postérieur à la bauxite et en est séparé par une transgression. Les auteurs inclinent à voir dans la bauxite, à rognons de limonite remaniée, *un équivalent du Gault à rognons ferrugineux* également roulés du château de Cassis. MM. Gourret et Gabriel se rattachent donc, contrairement à l'opinion émise par M. Roule et suivant laquelle la bauxite dépendrait du Crétacé supérieur lacustre (Calcaire à Lychnus), à la manière de voir de M. Collot.

Une série de coupes (*) représentées sur une grande planche et

(*) Il est regrettable que les coupes, déjà très compliquées par elles-mêmes, ne soient pas accompagnées d'une légende placée en regard et que l'on soit obligé d'avoir recours au texte. M. Depéret semble interpréter d'une façon toute différente la disposition des assises dans le Massif des Têtes-Rouges.

accompagnées d'un texte détaillé permettent aux auteurs de formuler les conclusions suivantes:

Pour eux la bauxite, intercalée entre les couches marines du Crétacé inférieur et le Cénomanien également marin, contenant elle-même des fossiles marins (ostracées, brachiopodes), est d'origine sédimentaire marine; elle a été remaniée et souvent totalement détruite par les eaux du Crétacé supérieur dont les dépôts en renferment des fragments.

Pour M. Augé (625), la bauxite a une origine geysérienne; en Europe, elle occupe partout le même horizon géologique, celui qu'a rigoureusement déterminé M. Collot (entre l'Urgonien et le Cénomanien); elle ne saurait plus être considérée comme un accident sans importance et il importerait de lui consacrer une teinte sur nos cartes géologiques.

MM. Gourret et Gabriel énumèrent en outre:

1° Cénomanien supérieur grésiforme; lumachelles à fragments de fossiles, *Orbitolines, Ostrea* (du type de l'*O. arietina*), débris usés de bauxite plus ou moins altérée.

2° Ligérien. — Faciès calcaire. Calcaires bruns ou gris, devenant saumâtres et lacustres, ligniteux et bitumineux vers le haut à Canteperdrix où ils contiennent des *Cyclas* (voisins de *C. gallo-provincialis* et *gardanensis*), et de petits cailloux roulés; des gastéropodes (Plan de la Reine). Parfois il y a un mélange des espèces marines et lacustres: *Cyclas, Psammobia, Inoceramus labiatus, Cardium* sp., *Pholadomya æquivalvis* d'Orb., *Solen elegans* Math., *Cerithium, Trochus*.

3° Assise à unios, gastéropodes (du type de *Bulimus proboscideus*), *Cyprina ligeriensis, Lucina discus, Cucullæa Orbignyana, Goniocora, Calamophyllia, Kingena*, bryozoaires. Cette couche de transition renferme des *espèces saumâtres* (à test blanc) associées à des formes marines.

4° Grès d'Uchaux plus ou moins calcaires, très fossilifères, (la liste complète en est donnée, p. 333), nombreux gastéropodes, (*Cerithium provinciale*, etc.), *Rh. difformis, Kingena massiliensis, Cyphosoma regulare*, bryozoaires, polypiers. Au N.-O. de Cagueferri, ces couches ainsi que l'assise 3 sont sableuses et gréseuses; on y trouve *Rh. Cuvieri, Rh. deformis, Ostrea caderensis, Ostrea Peroni, O. proboscidea*.

5° Calcaires à *Hippurites* compacts, avec lits marneux où se rencontrent les fossiles caractéristiques des grès de Mornas et de la zone à *Hippurites cornuvaccinum*. (Actéonelles, *Hippurites cornuvaccinum, H. bioculatus, H. dilatatus, Radiolites cornupastoris, R. Sauvagesi, Hemiaster Leymeriei*, polypiers, etc., etc., etc.).

6° Grès supérieurs (Turonien supérieur pour les auteurs), à polypiers et gastéropodes, *Ostrea Tisnei*, etc.

7° Marnes friables jaunâtres à polypiers (*Cyclolites excelsa, C. hemisphærica*, etc.), *Hemiaster consobrinus, Hem. latigranda, Cyphosoma regulare, Rhynch. deformis, Janira quadricostata*, gastéropodes (v. la liste, p. 335.) etc.

8° Grès résistants couronnant les collines des Têtes-Rouges: gastéropodes divers, *Ostrea Tisnei, Kingena massiliensis, Cyphosoma, Hemiaster, Pentacrinus, Bourgueticrinus, Cyclolites discoidea*, polypiers, etc.

Dans une note présentée le 28 mai à la Société géologique de France, et par conséquent antérieure au travail de MM. Gourret et Gabriel, M. Depéret (633) signale l'existence d'un horizon à faune saumâtre dans l'étage turonien supérieur de la Provence. Aux environs de Marseille, à la Mède, près Martigues et à Allauch, ces couches charbonneuses avaient été rattachées au Cénomanien par M. Matheron et à l'étage Valdonnien par M. Roule.

A la Mède, on observe entre le premier banc à hippurites (Zone

à *Biradiolites cornupastoris*) et le grand niveau à rudistes sénoniens (Provencien) de l'Etang de Berre, un puissant ensemble de grès charbonneux dont M. Depéret donne le détail, et qui contient un banc roussâtre à faune marine et saumâtre: *Cyprina ligeriensis*, *Corbula semistriata* n. sp., *Cardium Kurianum* Math., *Cassiope turonensis* n. sp., *Turritella* cf. *cesticulata* n. sp., *Cerithium nodoso-carinatum* n. sp., *Ostrea* sp., *Anomia* sp. A la partie supérieure, le grès, un peu plus marneux, a fourni *Trigonia scabra*.

Au-dessus vient la base du Sénonien, un calcaire spathique à *Rhynchonella petrocoriensis* qui n'avait pas encore été signalé sur les bords de l'Étang de Berre et qui se retrouve à ce niveau depuis les Charentes et les Corbières jusque dans la région provençale, supportant le Provencien à hippurites.

Près d'Allauch, dans le massif dit des Têtes-Rouges, dont l'auteur donne une coupe, la zone saumâtre, charbonneuse, qui a fourni *Cyrena gallo-provincialis*, *Cardium Itierianum*, *Cerithium nodosocarinatum*, *C. provinciale*, *Ampullaria*, *Cassiope turonensis* n. sp., *Psammobia* aff. *impar* Zitt., *Liopistha subdinnensis* d'Orb., *Turritella* sp., etc., mesure une trentaine de mètres d'épaisseur et plonge sous le Provencien à hippurites que surmontent des calcaires gréseux et des grès constituant le sommet des deux Têtes-Rouges.

Les espèces nouvelles de cette intéressant niveau ont été décrites et figurées dans un appendice paléontologique.

Cet horizon gréso-marneux, lignitifère, à faune mixte marine et saumâtre, intercalé au sein de l'étage gréseux connu sous le nom de *Grès de la Mède*, parallèle aux Grès de la Ciotat du bassin du Beausset, renferme des espèces marines communes au Turonien du Mans, à la Craie de Gosau et des formes saumâtres à affinités cénomaniennes d'une part (formes voisines de celles de Fontfroide et de Saint-Paulet) et sénoniennes de l'autre (espèces de Fuveau et du Plan d'Aups).

L'existence de ces dépôts atteste en outre la fréquence, dans le bassin de la Craie méridionale, de mouvements locaux du rivage qui ont eu pour conséquence la création de lagunes temporaires.

M. L. Carez (629) a apporté quelques éléments nouveaux à la question délicate de l'attribution du Gault au Crétacé supérieur.

Les observations aux environs de Martigues et dans d'autres points de la vallée du Rhône, montrent que :

1° Dans les environs de Martigues, le Cénomanien repose successivement sur l'Aptien marneux, l'Aptien calcaire, puis sur l'Urgonien, c'est-à-dire qu'il y a une discordance très nette entre l'Aptien et le Cénomanien ; des failles se sont produites dans cette contrée, après le dépôt du Crétacé inférieur et avant celui du Cénomanien, c'est-à-dire à l'époque du Gault. Cet étage fait du reste défaut, ainsi que le Vraconnien.

2° A la Capelle, au N.-E. d'Uzès, les grès rouges de la zone à *Am. inflatus* (Tavien de Dumas) recouvrent successivement les

trois assises de l'Aptien et s'étendent même sur l'Urgonien. Le Gault proprement dit y fait encore défaut.

3° Dans la vallée de Saint-Laurent-Lavernède, la zone à *Am. inflatus* recouvre transgressivement tous les étages précédents *y compris le Gault.*

4° Enfin auprès de la célèbre localité de Clansayes (Drôme), les sables à *Am. inflatus* se présentent également en discordance sur les couches plus anciennes et recouvrent trangressivement la zone fossilifère albienne si connue.

5° Plus au Nord encore, dans la vallée de la Berre, on observe le même phénomène.

Ces faits intéressants, mis en lumière par une série de petites cartes au 100 millième, montrent que, depuis Montélimart jusqu'à la Méditerranée, il existe une discordance très nette entre le Gault et le Vraconnien. Cette conclusion est conforme à celle que M. Peron a tirée de ses études sur le bassin de Paris, « de sorte qu'il semble s'être produit, après le dépôt du Gault, un mouvement important et assez général pour autoriser à placer en ce point la séparation du Crétacé inférieur et du Crétacé supérieur, comme M. Hébert le soutient, du reste, depuis de longues années. »

L'auteur classe dans le Néocomien les marnes et calcaires de la bande méridionale de la presqu'île de Martigues; on sait que pour M. Matheron les marnes seules représentaient le Néocomien, les calcaires étant pour lui, de l'Urgonien.

Espagne et Pyrénées. — La partie du Synopsis paléontologique de l'Espagne, par M. Mallada (3065,3066), relative au Crétacé inférieur, vient de paraître en volume et contient un grand nombre de figures. Ces fossiles proviennent des différentes provinces du Royaume, mais la plus grande partie a été fournie par le Néocomien vaseux de l'Andalousie (*) d'une part et, de l'autre, par l'Urgo-Aptien des provinces de Castillon et de Teruel (**).

L'auteur attire l'attention, dans une courte introduction, sur la nature lithologique et sur l'extension de ce terrain, sans nous indiquer les subdivisions qu'il est possible d'y établir. Dans le Nord, les affleurements du Crétacé se rencontrent dans le centre de la province d'Oviedo, dans celles de Leon, de Palencia, de Santander, de Burgos, de la Navarre et s'interrompent aux confins de cette dernière et du haut Aragon. On en voit aussi une bande dans les Pyrénées de l'Aragon et de la Catalogne, ainsi que des lambeaux dans les provinces de Huesca et de Lerida et plus au Sud-Est, sur le bord de la Méditerranée, à la limite des provinces de Barcelona et de Tarragona.

Au centre et à l'Est, il a été constaté dans les provinces de Burgos, Soria, Logroño, Saragosse, Guadalajara, Cuenca, Teruel, Tarragona, Castillon, Valence, Alicante. Dans celles de Ségovic, Madrid, Albacete, Murcie, existent également de petits affleurements

(*) Mancha Real, Martos, Jaen, Concentaina, Monte Cabrer, Baléares.
(**) San Mateo, etc.

ainsi qu'aux Baléares, apparaissant au milieu des dépôts miocènes. En Andalousie, dans le voisinage de Séville, Cordoue, Jaen, Grenade, Murcie et Albacete, le Néocomien se rencontre en superposition sur le calcaire jurassique.

Le Wealdien se rencontre dans les provinces de Logroño et de Soria; le Garumnien est développé dans celles d'Huesca, Lerida, Gerona, Barcelona, Tarragona et Teruel.

D'après M. R. Nicklès (1918), les étages sénonien et danien du Sud-Est de l'Espagne seraient séparés par une discordance (environs d'Alcoy). — Leur constitution est la suivante :

SÉNONIEN. — 1) Couches à *Inoceramus regularis, Micraster aturicus, Ananchytes* cf. *semiglobus, Ananch.* cf. *gibba, Ammonites Jacquoti* Seunes (*), (Espèce de Gan.)

2) Couches à *Hamites recticostatus* Seunes (Espèce de Gan) avec lit à *Isopneustes*.

Aux environs de Cuatretonda (Valence), le Sénonien supérieur renferme *Heteroceras polyplocum*.

Discordance.

DANIEN. 1. Calcaires à *Ostrea cingulata, Orbitoïdes media, Lituoles*. Calcaires jaunes à *Clypeolampas Leskei, Hemipneustes pyrenaicus, H. Leymeriei, Ostrea vesicularis*.

2. Calcaire gréseux à *Ostrea* cf. *frons, Rhynchonella toilliezioina* (de Ciply), *Orbitoïdes media*.

3. Calcaire à *Cyclaster coloniæ*, nérinées, *Exogyres, Ostrea vesicularis, Ostrea Matheroni, Janira quadricostata, Ostrea* cf. *frons*.

4. Calcaires à *Hippurites* et *Orb. media;* puis viennent quatre bancs de rudistes : dans le premier on trouve le genre *Pironea* Menegh.; dans les trois supérieurs le genre *Hippurites*.

5. Grès grossiers à grains de quartz roulés. *Orbitoïdes* cf. *media* en lits avec d'autres orbitoïdes, *Calcarina, Lithothalmium*. L'auteur déclare ne pas encore pouvoir classer définitivement ces couches dans le Crétacé ou dans le Tertiaire.

Les recherches de M. René Nicklès ont mis en évidence la grande analogie qui existe entre le Sénonien supérieur et le Danien des Pyrénées et de Royan et les couches qu'il a étudiées.

M. Munier-Chalmas (3126) insiste sur l'âge danien des couches de la Scaglia à *Stenonia tuberculata, Ovulaster Zignoanus* (Valdagno, Vérone, Alpago), assimilation justifiée par l'association des *Stenonia tuberculata* avec *l'Ovulaster Gauthieri* à Mancha-Real (Espagne) où se rencontrent, ainsi que l'a montré M. Seunes, des *Coraster* identiques à ceux du Danien des Pyrénées occidentales. Cette intéressante répartition géographique, jointe aux résultats des récentes recherches de M. René Nicklès, tendrait à démontrer, suivant M. Munier-Chalmas, que les « courants alpins orientaux » se sont fait sentir en Espagne, non seulement pendant les périodes triasique et jurassique, mais encore pendant l'époque danienne et qu'ils se sont prolongés jusque dans la région des Pyrénées françaises.

(*) Les *Ammonites Jacquoti* et *Hamites recticostatus*, espèces créées par M. J. Seunes n'ont pas été figurées. Il est regrettable de voir ces noms être employés couramment par M. Nicklès avant que les formes auxquelles ils s'appliquent soient connues.

M. Cotteau (Compte rendu sommaire Soc. Géol de France) a donné quelques renseignements sur le gisement d'*Austinocrinus Komaroffi;* cette espèce est accompagnée de *Coraster Vilanovæ*, forme de la province d'Alicante que l'on croyait éocène, mais qui appartient au Crétacé supérieur. (M. Seunes l'a rencontrée à ce même niveau dans les Pyrénées.)

PYRÉNÉES. — M. Caralp (511) a traité accessoirement, dans sa thèse, des calcaires crétacés des Pyrénées (Pic de Montlas, bassin du Lez, Pech Saint-Sauveur, Soueix, Surroques près Saint-Girons, Saint-Lizier, Urgonien des Kers de Massat et de Burt), des schistes et grès d'Aleu et de quelques autres dépôts qui se rattachent à ce système.

M. Seunes a fait à la Société géologique de France une communication sur les relations des marnes albiennes avec les roches coralligènes des Pyrénées ; cette communication, parue *in extenso* en 1889, sera analysée en détail dans notre prochaine Revue ; nous nous bornerons ici à signaler les résultats importants auxquels est arrivé M. Seunes. et qui confirment d'une façon éclatante l'opinion de Magnan sur le même sujet (v. Annuaire IV, p. 290).

1° Il existe aux environs d'Orthez et dans les Pyrénées françaises et espagnoles un niveau à rudistes, supérieur à celui de l'Urgonien et placé *au-dessus des couches aptiennes*.

2° Ce niveau, aux environs d'Orthez, est *un faciès coralligène d'une partie des sédiments albiens*.

3° Ces relations doivent exister en plusieurs autres points de la chaîne pyrénéenne.

M. Seunes montre que la faune de cette formation coralligène est très répandue dans la chaîne pyrénéenne : Coquand, Magnan, Leymerie et M. Léenhardt la citent dans les calcaires à requiénies qu'ils placent au-dessus des couches renfermant une faune nettement aptienne, et que ces auteurs considèrent comme un *niveau supérieur* distinct de celui qu'ils signalent au-dessous de ces mêmes couches aptiennes. MM. Cairol et de Lacvivier ont aussi signalé cette faune au sommet des formations coralligènes qu'ils ont placées dans l'*Urgonien*. (Ces auteurs n'admettent pas l'existence de deux niveaux de Calcaires à Requiénies.) MM. Barrois, Carez, etc., l'ont également rencontrée dans les formations coralligènes du versant nord des Pyrénées cantabriques et asturiques, qu'ils placent aussi dans l'Urgonien. Enfin, la faune de Baigts et de Bérenx correspond à celle des *couches incertaines* signalées en Portugal par M. Choffat au-dessus de couches albiennes à ammonites du Gault.

Les relations que M. Seunes a observées à Orthez, entre les marnes du Gault et les formations coralligènes à *Polyconites Verneuili*, l'autorisent à dire QU'ELLES APPARTIENNENT AU GAULT.

M. Douvillé a examiné ces rudistes (*Horiopleura Lamberti*, *H. Baylei*, *Polyconites Verneuili*, *Radiolites*) qui constituent un ensemble de formes nettement distinct de la faune urgonienne

portant le caractère d'une évolution plus avancée et indiquant un passage à la faune cénomanienne.

De même que le nom de Corallien doit disparaître de la nomenclature des étages jurassiques, pour ne plus indiquer qu'un faciès particulier de certaines assises, de même les couches coralligènes du Crétacé inférieur, souvent confondues sous la dénomination d'Urgonien, ne représentent en réalité qu'un faciès, pouvant se rencontrer à des niveaux très différents, depuis le Néocomien jusqu'au Cénomanien.

L'importance de l'Albien qui paraît jouer un rôle important dans les Basses-Pyrénées, est spécialement mise en lumière par M. Seunes ; à Salles-Magiscard (N.-O. d'Orthez), un banc calcaire et des marnes, considérés jusqu'à présent comme urgoniens et, entre Ascain et Sare, des argiles grèseuses lui ont fourni une faune appartenant nettement au Gault (*Desmoceras Mayori*, *Desm. latidorsatum*, *Pachydiscus* (?) *Agassizianus,* etc.).

Le désaccord continue, du reste, à régner parmi les géologues des Pyrénées.

M. de Lacvivier (642) a présenté une nouvelle note sur les terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude; il y défend sa manière de voir qui a été, comme on sait, contestée par M. Roussel.

Il reproche entre autres à ce dernier, d'avoir, à la source de la Salz (Aude), confondu le Trias avec le Cénomanien ; il revendique la priorité de la découverte du Gault de Laborie et celle des fossiles cénomaniens du vallon de Pradières ; il conteste la nature cénomanienne du Rocher de Foix qu'il croit urgonien et sur lequel, dit-il, repose le Gault. Il n'admet pas l'âge danien des conglomérats de Celles, Fraichenet, Montségur.

M. Roussel montre l'assise à *Micraster brevis* à la partie supérieure des grès de Celles, alors qu'elle est, pour M. de Lacvivier, leur *substratum*. Enfin, M. de Lacvivier revendique une part de la découverte du Danien dans l'Ariège.

M. Roussel (596) consacre une note à répondre aux objections de M. de Lacvivier.

En premier lieu, M. Roussel s'efforce de démontrer la constance, au-dessus de la dolomie jurassique, d'une assise bréchiforme à *nérinées* et à minerais de fer (bauxite), opinion qui n'est pas justifiée aux yeux de M. de Lacvivier. On sait que cette couche renfermerait des espèces (*Natica Cornueli, Rostellaria Dupiniana*) de la couche rouge de Vassy et représente le Crétacé inférieur.

Abordant alors l'Urgonien et l'Aptien, M. Roussel insiste sur les résultats de son mémoire de 1887, sur l'inanité de l'étage urgonien et sur le peu fondé de ce qu'on se plaît à appeler le type urgo-aptien; enfin sur l'existence des requiénies dans toute la série, sur le caractère lenticulaire des calcaires qui les renferment et sur la nature cénomanienne d'un grand nombre de calcaires considérés longtemps comme urgoniens.

En ce qui concerne l'Albien et le Cénomanien, M. Roussel fait ressortir l'existence, dans ce dernier étage, de fossiles arrachés aux

dépôts préexistants, aux dépens desquels se sont formées les brèches cénomaniennes, reposant souvent en transgression sur leur *substratum.* C'est ainsi que l'on rencontre dans le Cénomanien *Horiopleura Lamberti, Terebratella Delbosi, Terebratula subpunctata, Pecten æquivalvis.* De longs développements et des descriptions locales détaillées sont destinées à faire voir que, presque partout, ce que M. de Lacvivier a figuré comme albien ou urgonien, est cénomanien; le Rocher de Foix, par exemple, que M. de Lacvivier rattache à l'Urgonien est, pour M. Roussel, formé de calcaires cénomaniens.

Une série d'espèces d'orbitolines, le *Terebratella Delbosi*, le *Ter. prælonga*, sont communs aux calcaires coralliens de l'Urgonien, de l'Albien et du Cénomanien.

Turonien, Sénonien, Danien. — La plupart des assises de ces étages ont été attribuées au Cénomanien par M. de Lacvivier sur la carte annexée à sa thèse.

M. Roussel relève un certain nombre « d'erreurs » qu'aurait commises M. de Lacvivier, et démontre que le renversement de couches admis par ce dernier dans l'Ariège *n'existe pas*, et que ce qu'il attribue au Crétacé inférieur doit être rapporté au supérieur.

M. Roussel (616) répond en outre à MM. Viguier et de Lacvivier:

1° Qu'il n'a pas confondu le Trias avec le Crétacé et que, dans la région étudiée par lui, les marnes cénomaniennes et albiennes contiennent bien du gypse et des cristaux de quartz.

2° Qu'il a désigné par la lettre O des assises représentant le système oolithique dans son ensemble.

3° Que l'Aptien existe dans les Pyrénées, mais qu'on retrouve entre tous les étages crétacés la transition ménagée que l'on remarque entre cet étage et les précédents.

4° Que le renversement primitivement admis par M. de Lacvivier pour les grès de Celles n'existe point, comme cet auteur l'a reconnu lui-même, et que ce fait entraîne des conséquences sur l'interprétation des couches qui accompagnent ces grès.

Continuant la publication de ses recherches sur le terrain crétacé, M. Hébert (639) vient de donner une note sur les étages sénonien et danien des Pyrénées occidentales.

Il subdivise ces étages comme suit :

SÉNONIEN. — *Sénonien inférieur.* — A. Grès et schistes à fucoïdes de Rébenac (2000 m. et plus). = Grès de Soueix et de Celles (Ariège) qui sont, pour l'auteur, supérieurs aux couches à *Hippur. cornuvaccinum*).

Sénonien moyen. — B. Calcaires et grès à silex de Bidache (300 m.) à la base. Schistes argileux de Béhobie; au sommet schistes de Ste-Barbe.

C. *Sénonien supérieur.*

a) Calcaires marneux à *Stegasters* de Bidart et de Gan, reliés à la Craie de Tercis par des espèces communes. *Stegaster Bouillei, Am. Neubergicus, Jeronia* (Seunes), *Hamites, Inoceramus Gilberti, Ananchytes Heberti.*

b) Calcaires de Tercis et d'Angoumé à *Micraster aturicus, M. corcolumbarium, Ananchytes Heberti* Seunes, *Heteroceras polyplocum,* etc., *Am. neubergicus* (de Haldem), *Am. robustus, Holaster tercensis, Isopneustes integer.*

DANIEN. — 1° Calcaires et marnes pauvres en fossiles (?).

2° Zone à *Micraster Tercensis* (Danien supérieur, de Bédat = Fabas, Auzas, etc.), *Isaster aquitanicus*.

De nombreux renseignements sur les localités de Tercis, d'Angoumé et des indications utiles sur la faune de ces gisements sont aussi contenus dans ce travail.

La liaison intime qui existe entre les calcaires à *Stegasters* et les couches de Bidache et entre ceux-ci et les grès paraît, jusqu'à nouvel ordre, s'opposer à que les termes A B C soient classés dans des étages différents.

Le Crétacé des Pyrénées occidentales continue d'autre part à être activement exploré par M. J. Seunes (649); voici les résultats de ses dernières recherches.

Cénomanien. — 1° Calcaires à *Caprina adversa*, *Sphærulites foliaceus*, *Orbitolina concava*, etc., de Sare, Biron, Orthez. 2° Système de Bidache (pour la plus grande partie), argiles, calcaires et grès à *fucoïdes*, dans lesquels M. Seunes a été assez heureux pour découvrir *Orbitolina concava*, *Orb. discoidea*, *O. conoidea*. (M. Hébert fait du système de Bidache du Sénonien.)

Le Turonien est probablement représenté, mais aucun fossile ne permet encore de l'affirmer.

Sénonien. — *Sénonien inférieur*. — Partie supérieure du système de Bidache, à *Orbitoides*.

Sénonien supérieur. — Calcaires marneux gris avec quelques bancs de marnes, de grès ou de sable. (Gan, Bidart, Nay, Bos-d'Arros, Orthez, Salies-de-Béarn, Lahonce, etc.,etc.) à *Pachydiscus neubergicus*, *Pach. epiplectus* Redt., *Galicianus* Favre, *Jeroni* n. sp., *Jacquoti* n. sp. *Ammonites aurito-costatus* Schlüt., *Hamites recticostatus* n. sp. *Baculites anceps, Inoceramus regularis*, *In. Cripsi, Stegaster Bouillei* (*Stegaster* n. sp. qui existe aussi en Espagne et dans le Vicentin.) et quelques espèces nouvelles. Cet horizon dont l'auteur a mis en évidence la constance et dont il a soumis la faune à une scrupuleuse analyse est le même, pour lui, que celui de Tercis (grande carrière), Rivière, Heugas, etc.

Le Danien n'avait pas encore été signalé dans les Basses-Pyrénées; il surmonte directement le Sénonien supérieur à *Pachydiscus*. Ce sont des calcaires blancs ou rouge-brique, des sables et des marnes des calcaires grumeleux et bréchiformes, des poudingues, des marnes bigarrées; on y trouve : *Jeronia pyrenaica* Seunes, des *Coraster* [Ce genre, dont M. Seunes a fait ressortir toute l'importance stratigraphique et qui n'avait pas encore été signalé en France, se rencontre dans le Danien des Pyrénées occidentales, dans le Sud-Est de l'Espagne (avec *Echinocorys pyrenaicus*) à Mancha-Real (Prov. de Jaen) et dans le Vicentin], *C. beneharnicus*, *C. Munieri*, *C. Marsooi, C. Vilanovæ*, *Echinocorys vulgaris, E. semiglobus*, *E. pyrenaicus*, *Isopneustes aturicus*, *Cidaris Baugeyi*, *Isopneustes Gindrei*, etc. Cette faune remarquable, que l'auteur a retrouvée dans une foule de localités, correspond en partie à celle de Bédat, Tercis et de Calonque. Elle existe, ainsi que l'a montré M. René Nicklès, dans la province d'Alicante.

La faune sénonienne à *Pachydiscus* a été signalée en outre par M. Seunes à Tercis, et au Nord de Bagnères-de-Bigorre.

Un travail de M. Roussel (648), sur la composition du Danien supérieur et de l'Eocène des Petites-Pyrénées, des Corbières et de la Montagne-Noire, vient ajouter quelques détails aux renseignements que nous avons résumés l'an dernier (Annuaire IV, p. 289).

Le Danien supérieur et l'Eocène des régions susdites se sont déposés pendant une période durant laquelle les oscillations du sol, dans les Pyrénées, ont été peu importantes ou nulles. Aussi les trouve-t-on composés d'un certain nombre d'assises, partout les mêmes, qui, dans la partie occidentale, viennent à la suite du Danien inférieur, tandis que, dans la partie orientale, elles reposent transgressivement sur des terrains anciens de différents âges. Ce sont, de bas en haut :

1° Marnes rouges, calcaires verdâtres dans la Haute-Garonne où on y rencontre : *Orbitolites gensacica, O. socialis, Echinocorys semiglobus, Offaster Leymeriei.*

2° Calcaire lacustre (Calc. lithographique de Leymerie) dont l'épaisseur va en augmentant de l'Est à l'Ouest.

3° Marnes rouges et calc. marneux à *Micropsis Leymeriei, Micraster tercensis, Cyphosoma* sp., associés à *Cerithium coloniæ, Pleurotoma danica, Crassatella Barrandei, Terebratulina Frossardi* (50 m.).

4° Couches à miliolites et calcaire lacustre, composés de :

a) Calcaire à *Natica brevispira, Cerithium coloniæ, Crassatella quadrata.* b) *Calcaire à Physes* (*Ph. gigantea*?) c) Calc. à *Lithothamnium* (et non pas *Lithotalmium*), *Echinanthus subrotundus, Oriolampas Michelini*, etc. d) Couche (1 m.) à gastéropodes, polypiers, serpules, natices, *Trochus Lamarcki, Cerithium unisulcatum, Cer. stillans* Vidal.

Toutes ces assises renferment le *Micraster tercensis*

5° Calcaire (50 m.) à *Cyphosoma pseudomagnificum, Micraster tercensis* avec *Ostrea uncifera* et faune très riche : *Cerithium coloniæ, Pleurotomaria danica, Voluta Pegoti, Solarium gradatum, Crassatella subpyrenaica, Cardita lata, Arca Coquandi, Hemiaster nasutulus, Echinocorys semiglobus*, etc., etc.

Dans la Haute-Garonne, l'assise se termine par un banc de calcaire à *Operculina Heberti*.

Puis viennent des couches franchement tertiaires, à *Echinanthus, Ostrea uncifera, Lucina corbarica, Terebratula Montolearensis*, etc., etc.

L'auteur a reconnu que, dans toutes les Petites-Pyrénées, les couches à *Micraster tercensis* étaient supérieures à ce qu'on nommait autrefois Calcaire à miliolites. Il étudie les modifications que présentent ces diverses assises et montre que la couche 5 renferme en grand nombre l'*Ostrea uncifera* associée à des oursins crétacés.

Dans un tableau qui accompagne son mémoire, M. Roussel fait débuter le Tertiaire par l'assise 3, qui correspond pour lui au Calcaire de Mons (à *Cer. unisulcatum*). Il place l'assise 4 en regard du Calcaire de Rilly à grandes physes et des sables de Bracheux.

Algérie et Tunisie. — Le terrain crétacé de la province d'Oran se divise, d'après M. Baills (1936), en deux étages qui sont, comme d'ordinaire, le Crétacé inférieur et la Craie proprement dite.

On a rencontré à la base du Néocomien, à Lamoricière, des fos-

siles berriasiens. « D'après le gisement même des fossiles remaniés, » dit M. Baills, « les assises d'où ils proviennent doivent être évidemment en discordance avec l'Infracrétacé et, par suite, elles font partie intégrante du Tithonique, comme dans le Midi de la France ».

I. Le Crétacé inférieur, contenant quelques amas de sel gemme et des lits charbonneux, largement représenté, présente trois rangées d'affleurements à peu près parallèles ; on y distingue :

a) Le Néocomien du type marneux alpin ; il contient des bélemnites du groupe des *Dilatati* et d'autres céphalopodes assez abondants : *Amm. semisulcatus*, *Am. Astieri*, *Am. infundibulum*, etc., et, par places, *Janira atava*, *Pleurotomaria neocomiensis*, *Pygurus rostratus*, *Terebr. prælonga*, *Ter. pseudojurensis*, *Ostrea Couloni*. Ces couches ont un couronnement gréseux qui fait souvent défaut, avec une zone coralliaire (*Montlivaultia icaunensis*, *Trochosmilia*, etc.), vers la base ;

Au Sud, dans la région des Krour, le Néocomien présente un aspect littoral caractérisé surtout par des ostracées ;

b) L' « Urgonien » coralligène avec *Toxaster oblongus* et céphalopodes déroulés (*Scaphites*). Il fait souvent défaut ;

c) L'Aptien à ammonites ferrugineuses (*Am. Guettardi*, *Am. bicurvatus*) existe en divers points ; ses relations avec les couches inférieures n'ont pas été clairement définies. On y remarque des bancs quartziteux ;

d) L'Albien, caractérisé par *Belemnites minimus* et *Plicatula radiola* ne diffère guère du Gault français ; il ne contient pas de nodules phosphatés.

L'Aptien et l'Albien du Sud exigeraient une étude plus complète.

II. La Craie proprement dite comprend, dans le Tell oranais :

1° A la base, le Cénomanien (*Bel. ultimus*) calcaréo-marneux, contenant des *Radiolites*, ce qui lui imprime, dit M. Baills, un faciès méditerranéen ;

2° Peut être le Turonien, avec débris de *rudistes* ;

3° Au Djebel-Tasgair (Dahra) qui se relie au massif littoral d'Alger, affleurent, outre le Cénomanien, les marnes sénoniennes à ostracés et à orbitolines.

Au Sud de la chaîne des Krour, sur la limite du désert, la Craie se montre au complet (hormis peut-être le Danien) ; elle présente le faciès africano-syrien à échinides et huîtres :

Le Cénomanien à *Ostrea Overwegi* est recouvert par des marnes plus ou moins gypseuses et des calcaires (turoniens, probablement), que recouvre le Sénonien à *Ostrea Wegmanni*, *O. curvirostris*, etc., équivalent des grès de Nubie.

Pour l'auteur, l'absence de la majeure partie de la Craie supérieure dans le Tell d'Oran résulte d'une émersion de la région littorale, vers la fin de la période crétacée.

L'époque crétacée a été marquée par des éruptions de diorite ou de dolérite, suivies d'épanchements gypsifères qui se trouvent intercalés entre le Cénomanien et le Turonien.

M. Ficheur (1944) a rencontré, dans les environs d'Aïn-Bessem (Algérie), le Gault, le Cénomanien et, séparé par une érosion considérable, le Sénonien qui est très puissant. Le Turonien semble faire défaut.

Le Gault seul existe, d'après M. Nicaise, sur les pentes Sud-Ouest du Djurjura; il est représenté par des argiles feuilletées avec de petites plaquettes argilo-gréseuses.

M. Rolland (1962) a donné de nouveaux détails sur la géologie de la Tunisie centrale, du Kef à Kairouan. Il a rencontré dans cette région des couches sénoniennes qui, du reste, dominant dans les régions montagneuses, forment le *substratum* général de la Tunisie centrale. Ce sont des calcaires puissants (300^m) à *inocérames*, alternant avec des marnes grisâtres. *Inoceramus Cripsi*, *Heteroceras polyplocum* (surtout vers le haut), *Am. robustus*, *Anisoceras* cf. *alternatum*, *Micraster aïchensis*, *Rhynch. limbata*, *Micraster Peini* (?), polypiers, montrent que c'est là probablement la continuation de l'horizon remarquable de céphalopodes de Tercis et de Haldem.

Le Djebel-Zaghouan en Tunisie, offre, d'après M. Rolland (1961), le long d'une grande faille dirigée N. E.-S. O., les terrains crétacés inférieurs : marnes et calcaires du Néocomien, avec *bélemnites plates*, calcaires marbres à faciès coralligène de l'Urgonien.

Le même système infracrétacé qu'au Zaghouan, se poursuit au N.-E. et au N.-O.

M. Rolland (1960) a dit aussi quelques mots sur le Sénonien qui se rencontre dans les massifs montagneux à l'Ouest du lac Kelbia : Calcaires grenus, gris, très durs, à *Alectryonia* cf. *Zeilleri* Bayle, *Ostrea vesicularis*.

M. Ph. Thomas (1965) a parlé des gisements de phosphate de chaux de Djebel Bou-Thaleb, des environs d'Aumale, appartenant au Gault.

M. Le Mesle (1949) étudie les calcaires crétacés à foraminifères de Tunisie.

La Craie supérieure du centre de la Tunisie renferme, d'après lui, *Heteroceras polyplocum* et d'autres céphalopodes déroulés, *Inoceramus Cripsi*, *In.* cf. *digitatus*, des échinides. C'est le Calcaire à inocérames des géologues italiens, analogue à la craie de Haldem. Cette formation, qui souvent est dépourvue de fossiles, a fourni de nombreux foraminifères et surtout des formes se rattachant aux genres *Globigerina, Textularia*, *Orbulina*, *Flabellina*, *Rotalina*, *Nodosaria*, *Bulimina*.

Entre ces calcaires à inocérames et les calcaires nummulitiques éocènes, se trouve un niveau phosphaté, déjà signalé par M. Thomas et caractérisé par *Globigerina*, *Rotalina, Bulimina*, *Textularia, Lingulina* et de petites nummulites.

EGYPTE. — La présence de la Craie aux environs des Pyramides d'Egypte a été signalée par M. Walther (2029). Il s'agit du Sénonien découvert dès 1884 dans cette région par M. Schweinfurth. L'auteur a soumis en 1887, en compagnie de ce savant, à un nouvel examen, les affleurements crétaciques situés dans cette région (environs d'Abou-Rache) et en a étudié les failles et les dislocations à l'Ouest des Grandes Pyramides. Des profils décrits par M. Walther et montrant une série de plis (voûtes), coupés par des failles, il résulte que le Crétacé se compose de bas en haut de :

1. Grès brunâtre, 20m.
2. Marnes à lumachelles d'*huîtres*, 7m.
3. Calcaire à *Radiolites* et *Pseudodiadema*, 1m.
   Ostrea acanthonota Coq., *O. Costei* Coq.
   Calcaire sableux et bancs de petites huîtres, 11m.
4. Couches à silex noir, 2m.
   Calc. blanc à radiolites, 5m.
   Calc. couvert de décombres, 50m.
   Argile brunâtre, 2m.
5. Calcaires à *Nerinea* et *Acteonella*, 1m (*Act. voluta* Münst.).
6. Calcaire compact à *Hippurites* sous forme de nids ; marno-calc. blancs à *Pseudodiadema* et *Hemiaster Fourneli*.
   Echinobrissus, *Cidaris subvesicularis*, *Cidaris* n. sp. aff. *cyathifera*, *Plicatula Ferryi* Coq.
7. Calcaire marneux à ammonites indéterminables. (*Am. Fourneli.* Coq. d'après Beyrich.)
   Calc. blanc à janires et restes de *sélachides*.
8. Grès de Golea.
9. Calcaire sans fossiles.
10. Eocène (Parisien supérieur) à *Carolia*, *Plicatula polymorpha*, *Solen unicostatus*, *Agassizia* (Couches du Mokkatam).

Il s'y trouve deux centres de dislocation concentriques : l'un au pied de la pyramide de Gâa; l'autre, au Sud du roc isolé de Golea.

A Corfou, M. Partsch (IV, 1435) a décrit en 1887 (Peterm. Mitth.) des calcaires marbres à *Hippurites* (Pantokrator) ; le Crétacé inférieur est probablement représenté par des calcaires à silex.

SUD DE L'AFRIQUE. — M. Schenck (2008) a publié d'utiles contributions à la connaissance géologique du Sud de l'Afrique, résultat de ses longues explorations.

En ce qui concerne le système crétacé, les couches marines de la Craie reposent, dans le pays de Natal, en discordance complète sur des lambeaux appartenant à ce que l'on appelle la *formation de Karoo*, d'origine fluvio-lacustre. Leur formation a donc été précédée d'un affaissement considérable correspondant, croit-on, à l'époque jurassique.

On distingue de bas en haut :

a) *Couches d'Uitenhage.* — Couches sableuses à fossiles marins, alternant avec des lits à végétaux terrestres (fougères et cycadées). On sait que M. Neumayr a démontré que la faune de ces dépôts, autrefois rangés dans le Jurassique, devait être regardée comme correspondant à peu près à notre Néocomien d'Europe. Les

espèces les plus caractéristiques sont : *Holcostephanus Atherstoni*, *Holc. Baini*, *Crioceras spinosissimum*, *Hamites africanus*, *Trigonia Herzogi*, *T. ventricosa*, *T. conocardiiformis*, *Ptychomya implicata*.

Les géologues anglais y ont établi les divisions suivantes, que M. Schenck ne considère pas comme définitivement fixées :

5. Couches à *trigonies*.
4. Couches à bois fossile (*Woodbeds*).
3. Couches salifères.
2. Grès de Zwartkop.
1. Conglomérat d'Enon.

b) *Couches d'Utamfuna*. — Marnes et grès d'un gris brunâtre avec concrétions calcaires et représentant, d'après Gottsche, tout le Crétacé supérieur, à l'exception peut-être, du Sénonien supérieur.

M. Griesbach y distingue :

5. Zone de *Am.* (*Haploceras*) *Gardeni*.
4. Couches à *gastéropodes*.
3. Couches à *ammonites*.
2. Couches à *trigonies*.
1. Grès avec bois fossile, etc.

Les affleurements du Crétacé dans l'Afrique du Sud sont, d'après la carte de M. Schenck, très restreints et réduits au nombre de deux : l'un à l'Est, sur la côte d'Utamfuna, et l'autre un peu plus au Sud, près d'*Uitenhage*; là, les couches s'étendent un peu plus avant dans l'intérieur des terres.

MM. Choffat et de Loriol (1976) ont livré à la publicité les intéressanst documents recueillis par l'ingénieur Laurenço Malheiro, dans la province d'Angola (Afrique occidentale). Une grande partie de ces matériaux appartiennent au système crétacé, déjà signalé dans cette partie du globe. Après un résumé historique, nous trouvons dans cette remarquable étude quelques indications stratigraphiques dont nous extrayons ce qui suit :

Dans la province d'Angola, MM. Choffat et de Loriol signalent les *grès* bitumineux de *Libungo*, depuis longtemps exploités à cause de leur teneur en asphalte.

Ces grès ont fourni de petits lamellibranches lacustres ou saumâtres; les auteurs les croient inférieurs au Crétacé fossilifère; ils semblent associés à de la houille.

Les *Grès de Dombe*, rouges ou bigarrés, contenant du gypse, du soufre, du cuivre, connus sous les noms de *grès rouges*, *grès triasiques* et *grès bigarrés*, recouvrant le gneiss de Benguella en stratification discordante, sont pour les auteurs à classer provisoirement et sous toutes réserves dans le système crétacé, comme les grès de Nubie, et pourraient être rapprochés du Crétacé gréseux observé par M. Lenz au Gabon. A ces grès bitumineux et aux grès de Dombe se rattachent probablement les gisements de sel signalés dans la province d'Angola.

Le *Crétacique fossilifère* est représenté par une alternance de grès et de calcaires marneux, oolithiques, glauconieux, compacts

ou dolomitiques, d'une teinte blanche ou jaunâtre, contenant près de l'embouchure du Dande, de Novo-Redondo, de Lobito, de Catumbella, de Dombe-Grande et de Great-Fish-Bay, des fossiles crétacés. L'extension de ces couches fait l'objet de quelques remarques des auteurs.

1° A la base : couches à *Pholadomya pleuromyæformis* de Dombe-Grande, avec *Acanth. mamillare* (Gault), *Pinna Robinaldina, Pygurus africanus*, etc.

2° Couches à *Schlœnbachia inflata*, calcaires crayeux et oolithiques très riches en fossiles (= couches de Lobito, St-Meunier et dépôts du même âge des îles Elobi, du Gabon), Catumbella, Dombe-Grande, *Schlœnbachia inflata, Schl. Elobiensis, Lenzi, Hamites virgulatus, Hoplites* (*Stoliczkaia*) *dispar*.

D'après la faune dont nous venons d'énumérer les espèces principales, ces dépôts correspondraient à peu près au Vraconnien de M. Renevier et auraient plus de rapports avec le Gault qu'avec le Cénomanien.

3° Les autres niveaux du Crétacique d'Angola sont encore bien moins connus et cela seulement par l'examen de quelques lots de fossiles.

Ce sont des couches à bryozoaires; des assises à *Cyprina Ivensi* en rapport probable avec les assises 1 et 2; enfin, plus haut :

4° des oolithes blanches, parfois glauconieuses avec polypiers, nérinées, actéonelles, et

5° des grès à *Ostrea Baylei* et *Ostrea olisiponensis* avec *Nerita*, cyprines, *Roudaireia*, janires, cardinies (voisines de *C. Baronneti* M. Chal. du Sénonien de Tunisie).

Il n'est pas possible de dire si ces deux derniers lots ne représentent que le Cénomanien supérieur ou des étages encore plus récents.

Il faut ajouter à ces données l'énumération de quelques fossiles isolés provenant de gisements différents.

Cidaris Malheiroi P. de L.

Ostrea (*Gryphea*) *Szajnochai* Choff. (voisine de *Ostrea Pitcheri* Morton du Crétacé supérieur de l'Amérique du Nord); cette espèce paraît avoir été confondue avec *Gryph. arcuata* par M. Neumayr.

Syrie. — M. Noetling (2039) a fait paraître, dans le compte rendu du Congrès de Berlin, un article sur la géologie de la Syrie et du Nord de la Palestine. Nous avons traité ce sujet l'an passé (v. Annuaire IV, p. 306), et ce court mémoire n'apporte aucun élément nouveau à la discussion. Dans les grès que l'auteur attribue au Turonien et qui contiennent des nérinées très voisines de celles que renferment des assises incontestablement turoniennes, on remarque des nappes basaltiques intercalées et des tufs fossilifères.

Amérique.

Le rapport de M. Cope (2540) sur le Mésozoïque de l'Intérieur, présenté au Congrès de Londres, est fort intéressant et

mérite d'être lu attentivement par les géologues d'Europe. L'auteur admet notamment pour les couches de Laramie, le système *post crétacé* proposé par Endlicher. Il remarque en outre que, au point de vue paléontologique et dans l'état actuel de la question, il n'y a pas plus de raison de séparer les divisions de Benton, Niobrara et Pierre que de les réunir au groupe de Foxhills. Les études de Meek, Hayden, Whitney, Powell, Newberry, King, Cope, Marsh, White, Whitfield, Gilbert, Dutton, Dawson, etc., etc., sur le Crétacé d'Amérique, ont été résumées très clairement dans cet article, dont nous recommandons la lecture à tous ceux qui désirent se mettre au courant de la composition du Crétacé américain.

Nous reproduisons le tableau suivant (p. 380), tiré du même recueil (2539).

Au Canada, nous savons, d'après le rapport de M. Tyrell (2661), sur une partie de Northern Alberta et sur des portions des districts adjacents d'Assiniboia et de Saskatchewan, que le Crétacé comprend les divisions suivantes :

I. *Série de Belly River*. — Grès et argiles sableuses avec nodules ferrugineux pauvres en fossiles bien conservés. On y a recueilli jusqu'à présent : *Unio*, *Sphærium*, nombreux végétaux (*Trapa borealis*, *Salisburia*, *Podocarpites Tyrelli*, *Sequoia*, *Thuja*, *Betula*, *Platanus*) étudiés par M. Dawson. Des lignites s'y rencontrent, mais ils ne sont pas exploitables.

II. *Groupes de Fox Hill et Pierre*. — Marnes et argiles avec bancs de grès, d'une épaisseur de six à sept cents pieds. Ces deux étages ne peuvent être séparés ; ils paraissent être confondus en un ensemble unique.

Abietites Tyrelli, *Placenticeras placenta* var. *intercalare*, *Scaphites nodosus*, *Baculites compressus*, *Bac. grandis*, *Bac. ovatus*, *Martesia tumidifrons* Tyr., *Liopistha undata*, *Pholadomya subventricosa*, *Tancredia americana*, *Inoceramus Vanuxemi* et nombreuses formes décrites par Meek, Hayden, Whiteaves, Hall.

III. L'étage de Laramie qui succède *en concordance* aux précédents, comprend :

(*a*) *Série d'Edmonton* (700 pieds). Grès et marnes sableuses blanches ou grisâtres, à nodules ferrugineux et nombreux bancs de lignites, ce qui donne aux escarpements de ce terrain un aspect rubané. C'est une formation saumâtre, qui correspond à la partie inférieure de la St-Mary-River series de M. Dawson. C'est l'horizon qui fournit le plus de combustible ; son origine est saumâtre.

Restes de dinosauriens, carpolithes, *Salisburia*, *Trapa borealis*, *Panopea curta*, *Pan. simulatrix*, *Corbicula occidentalis*, *Unio Danae*, *Ostrea glabra*.

On suit cet horizon en dehors de la région étudiée, où M. Dawson l'a désigné sous le nom de Wapiti River group.

Les grès de cette série d'Edmonton renferment de l'or provenant probablement de la désagrégation des roches granitoïdes des Monts Selkirk.

(*b*) *Série de Paskapoo*. — Grès et marnes grises ou brunâtres, d'origine lacustre (5,700 pieds), calcaire concrétionné.

La faune et la flore sont très riches : *Unio Danæ*, *Sphærium formosum*, *Limnea tenuicostata*, *Physa Copei*, *Goniobasis tenuicarinata*, *Valvata filosa*, etc., nombreux végétaux appartenant aux genres : *Onoclea*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Platanus*, *Corylus*, *Populus*, *Salix*, *Viburnum*, *Catalpa*, *Nelumbium*, etc.

Considérant que la série d'Edmonton repose en concordance sur les dépôts nettement crétacés ; que sa flore et sa faune sont très voisines de celles de la série de Belly River nettement inférieure au groupe crétacé de Pierre ; que les dinosauriens ont continué à vivre à cette époque d'Edmonton-series ; qu'à la fin de cette même

TABLEAU MONTRANT LES SUBDIVISIONS PRINCIPALES DU SYSTÈME MÉSOZOIQUE
D'après M. Cook.

EUROPE	NEW-JERSEY	ALABAMA et MISSISSIPI	TEXAS	INTÉRIEUR de L'AMÉRIQUE DU NORD	MONTAGNES ROCHEUSES ET CANADA
Crétacé supérieur. (Upper or white Chalk; lower or grey Chalk).	New-Jersey Greensand. Upper Greensand, Marl Bed, 37 pieds. Yellow Sand, 43 p. Middle Greensand, Marl Bed, 45 p. Sables rouges. 100 p. Grès vert inférieur, couche de marne, 30 p. Marnes argileuses, 277 p.	Formation de Ripley. Sables et un peu de marne, 250-275 p. Calcaire carié, 1000 p. (Rotten limestone). Calcaire argileux. Argiles calcaires.	Ripley. Calcaire carié. Sables de Tombigsbee. 1,000 à 1500 p.	Foxhills, 30, 1,500, 3,500 p. Pierre, 250-300 p.	Foxhill et Pierre, (?) p. Série de Belly-River, (?) p.
Crétacé moyen. (Upper Greensand).		Formation d'Eutaw. Sables verts, sables calc., argiles, 300 p.	Eagle Ford Shales. Cross Timbers inférieurs.	Niobrara, 100-200 p. Benton, 200-450 p.	Niobrara et Benton, 1,400 p. Roches volcaniques, 2,200 p.
Crétacé inférieur. (Lower Greensand).	Raritan clays. Sables, argiles, lignites, 50 p. Argiles et sables, 40 p. Stoneware Clay Bed, 30 p. Argiles et sables, 50 p. Arg. de South Amboy Fire, 20p. Kaolin, 13 p. Feldspa, 5 p. Sables micacés, 20 p. Argiles feuilletées et sables, 30p. Terre de pipe, 15 p. Arg. réfr. de Woodbridge, 20 p. Sable réfract., 15 p. Arg. réfr., 15 p. Raritan Potters, Clay. Archéen, 24 p.	Formation Tuscaloosa. Argiles et sables, 1,000 p. Potomac.	Série de Comanche. Washita. Calc. de Chalky. Frederiksburg. Calc. à *Caprina*. Sables de la base. 2,000-3,000 p.	Dakota, 300-400 p. Comanche, (?) p.	Dakota et Upper Kootanie à Coal Series, 2,750 p. Partie inférieure de Kootanie Series, 7,000 p.

période se place une époque de grandes dislocations pendant laquelle les Montagnes Rocheuses se sont plissées, M. Tyrell est d'avis de mettre au sommet de ce groupe la limite supérieure du terrain crétacé. Il fait donc commencer le Tertiaire avec la série de Paskapoo qui représenterait l'Eocène.

Au rapport de M. Tyrell est annexée une note de M. Whiteaves (3365) (non accompagnée de figures), sur quelques fossiles des couches crétacées de Laramie et de Saskatchewan où les diverses espèces sont décrites et discutées; citons entre autres *Cyprina subtrapeziformis* n. sp., *Solecurtus occidentalis* n. sp., *Martesia tumidifrons* n. sp., *Hydatina parvula* n. sp., *Palæastacus ornatus* n. sp., du Crétacé marin et une série de formes de l'étage de Laramie.

D'après M. White (2552), le Laramie, étant recouvert par de l'Eocène certain et reposant sur le groupe de Ripley du Crétacé, appartient problablement en majeure partie au Crétacé. Cette formation de Laramie a été rapportée, on le sait, par les divers auteurs, tantôt au Crétacé, tantôt au Tertiaire; M. White lui même en a fait jusqu'à présent une couche de passage. Cette fois, il s'occupe moins des questions de contemporanéité que des conditions physiques et biologiques dans lesquelles s'est effectué le dépôt de ces litigieuses assises. Il les étudie à la limite du Texas et du Mexique, vers Laredo et Lampazos, dans la vallée du Rio-Grande.

Les conclusions, formulées plus haut, sont corroborées par le fait que, d'après M. Dawson, dans la Colombie britannique, le Belly River bed, qui renferme une faune identique à celle de Laramie, est surmonté par des couches marines crétacées (Fox Hills et Pierre), inférieures elles-mêmes au Laramie proprement dit. L'existence de dinosauriens dans le Laramie est aussi une présomption en faveur de l'âge crétacé. Enfin, il y a passage graduel du Crétacé aux couches de Laramie et continuité apparente; de plus, les grands mouvements orogéniques qui ont modifié le relief de la partie occidentale de l'Amérique du Nord, ont atteint le Laramie, tandis qu'ils ont à peine fait sentir leur action sur les terrains plus récents.

M. White classe le Laramie dans le système crétacé, tout en pensant que la limite du Secondaire doit passer, non au-dessus, mais dans cette formation elle-même.

Rappelons aussi à ce propos l'intéressant mémoire publié en 1886, dans le Bulletin of the United States Geol. Survey (N° 34) par M. White, sur la faune du groupe de Laramie et sur ses relations avec les assises lacustres de l'époque tertiaire (IV, 2709).

Pour M. Hill, ce qu'on a désigné, au Texas, sous le nom d'étage de Laramie, n'est que la base lignitifère du Tertiaire.

M. Hill se rattache à l'opinion de Marcou. Les grès inférieurs du Crétacé sont néocomiens. Une bibliographie très utile de toutes les discussions sur le Crétacé du Texas, a été publiée par cet auteur et accompagnée d'un tableau dû à M. Shumard et qui

n'est pas en accord avec ceux que nous avons reproduits dans notre précédente *Revue*. Le Texas, d'après le même auteur (2543), montre au-dessous du Dakota Sandstone, un groupe de sédiments marins, dont la faune ressemble beaucoup à la partie inférieure du Crétacé moyen et au Crétacé inférieur ou Néocomien d'Europe, ce qui est contraire à l'opinion admise qu'il y aurait dans le Texas un *hiatus* entre le Wealdien et la partie supérieure du Crétacé moyen, le Dakota Sandstone.

On ne pourra tracer les divisions du Crétacé américain qu'après avoir étudié avec soin le Texas, où ce terrain est, comme on le voit, admirablement représenté.

On doit à M. Clark (2537) la découverte de Crétacé fossilifère dans les Comtés d'Anne-Arundel et du Prince-George (Maryland).

MM. W. et G. M. Dawson (3438) ont étudié les plantes découvertes à Port Mc Neill, sur la côte N.-E. de l'île de Vancouver, dans des grès marneux horizontaux, appartenant au Crétacé lignitifère (problablement le Crétacé moyen). Ce sont des dicotylédones : *Sequoia* (voisin du *S. Lansdorffi*, *Torreia* (voisin du *tenuifolia*), deux espèces de *Salisburia,* en outre *Ficus*, *Alnus, Betula*, *Quercus*, *Diospyros*, *Cinnamomum*, *Cianothus*, *Populus*, *Salix, Aralia*, etc. Le type de cette flore est Crétacé supérieur.

M. White a consacré un superbe mémoire (v. plus bas) à l'étude paléontologique des assises crétacées du Brésil (3363).

La faune de l'étage marin rappelle celle de la Craie de l'Inde méridionale et celle des couches de Gosau; elle présente des espèces de la Craie du Midi de l'Amérique du Nord.

L'étage lacustre ou de Bahia ne contient pas une seule forme connue dans d'autres assises crétacées, mais cette faune montre une analogie frappante avec la faune actuelle.

M. Branner nous a donné, lui aussi, des renseignements sur le Crétacé du bassin de Sergipe-Alagoas au Brésil; sa brochure, illustrée de vues pittoresques, renferme des considérations sur la distribution des couches de cet âge au Brésil, des résumés bibliographiques, des descriptions topographiques, des vues nombreuses et une carte.

Le Crétacé forme des collines dont l'auteur a dressé des coupes à Itabaiana, Maroim, Lastro, Pedreira de João Pereira, Garajau (où on a trouvé *Aucella braziliensis*, *Am. Hopkinsi* à cachet jurassique) Jacurana (*Camptonectes placitus* White) Coqueiro (*Trigonia subcrenulata*), Urubu et Imbira (*Echinobrissus Freitasii*), Laranguras (*Baculites Harti*, *Echin. Freitasii*), etc.

Malheureusement les données paléontologiques sont trop imparfaites pour que l'on puisse se faire, d'après l'ouvrage de M. Branner, une idée exacte du *Crétacé* dans le Brésil. Il est formé de grès, de calcaires oolithiques, calcaires blancs ou jaunâtres, de calcaires compacts à silex. M. Branner se borne à reproduire les

résultats obtenus par White lors de son étude paléontologique de la faune crétacée du Brésil (v. plus bas), et donne un essai de classification assez rudimentaire, mais qui pourra servir de point de départ aux recherches futures.

Paléozoïque?

1° Couches de Coqueiro, Trapiche das Pedras, Porto dos Barcos, Trapiche Maior, Trapiche das Pedras Novo; contenant à la fois des fossiles à cachet crétacé et jurassique.

2° Couches de Lastro, Jaque, Urubu, Imbira, Toque, Capœira, Larangeiras, Pedra furada, à faune crétacée pure.

3° Couches de Bom-Jesus, Garajau; cette assise a fourni égale- des fossiles à physionomie jurassique et crétacée.

On pourrait douter, à cause de l'apparence jurassique de certaines coquilles, de la nature crétacée de ce système; mais M. White (v. plus bas) nous a fixé déjà sur les affinités de leur faune.

Dans le bassin de Pernambuco, se montrent des espèces à faciès tertiaire, ce qui tendrait à montrer que ces dépôts sont plus récents que ceux du bassin de Sergipe. On peut rapprocher ces derniers de ceux de Crato a Clara, attribués au Jurassique par Newberry et Cope.

L'auteur s'occupe aussi du Secondaire de la province de Santa-Catherina (Crétacé), Abrolhos, du bassin de Bahia et de Pernambuco, Parahyba, Ceara et Piauhy, etc.

D'après MM. Hettner et Linck (2314), la Craie repose sur les schistes cristallins dans les Andes de Colombie (vallée de Sube; Cerro de Tibe près Belen). Ces mêmes assises sont en contact avec des massifs granitiques; elles sont formées de grès rouges surmontés par des schistes siliceux ou marneux et des calcaires bleuâtres appartenant au Gault. Puis viennent des grès quartzeux blanchâtres, renfermant quelques bancs de houille et passant à des couches rouges probablement tertiaires.

Les auteurs ne paraissent pas éloignés d'admettre que les schistes cristallins de cette région ne représentent que des *portions métamorphisées du terrain crétacé* et que ce phénomène puisse être comparé à celui qui, d'après Neumayr et Bücking, aurait changé en roches cristallines une partie des assises crétacées de la Grèce.

Japon. — La Craie supérieure existerait au Japon d'après M. Naumann (2139).

Océanie. — Des couches crétacées à rudistes ont été signalées par M. K. Martin (2192) dans le S.-E. de Borneo, d'après un envoi de fossiles fait par le Ministère des Colonies et le chef du Corps des Mines des Indes néerlandaises. Parmi ces fossiles se trouvaient des fragments d'*Ammonites* et des *Rudistes*. La présence de la Craie, indiquée déjà dans cette île par MM. Böttger et Geinitz, toujours d'après des envois de collections, est donc certaine. La localité qui a fourni ces restes intéressants est Martapoera, dans le Sud-Est de l'île; la faune se compose des éléments suivants figurés par l'auteur : *Sphærulites* sp.
Radiolites sp.

Localités : Danou, Kloenten, Soengé, Pangaringan, Limau Goelang, Soengec Djarikan.

Le même savant (2320) s'est occupé d'une Craie à radiolites (pris pour polypiers) de Curaçao. Il figure : Une ammonite voisine de *A. Treffryanus* Karst. (Bogota), *Radiolites* (Danca), *Lithothamnium curasavicum* de la Craie.

Nouvelle-Zélande. — En Nouvelle-Zélande, il résulte des rapports (2243, 2244, 2245, 2260 à 2269, 2271 à 2279) publiés par le Colonial Museum and Geological Survey, placé, comme on sait, sous la direction de M. J. Hector, rapports dus en partie à divers collaborateurs (Park, Mc Kay, etc.), qu'il existe dans l'île, du Crétacé à *inocérames*, *bélemnites*, *ammonites*, *baculites*, *Ancyloceras* (Whararika Beds), des calcaires à foraminifères, échinodermes, *Ostrea Wullerstorfi*, et enfin un groupe désigné sous le nom de « Cretaceo-tertiary » et constitué par des brèches, des conglomérats, des grès limoniteux, des couches argileuses à restes de *sauriens*, des sables verts, des brèches volcaniques, et des lits de charbon.

Voici la succession, telle qu'elle ressort de la lecture des volumineux comptes rendus publiés par le service géologique :

Cretaceo-tertiary :

Marnes grises,
Pierre d'Ototara,
Grès vert à fucoïdes,
Calcaire d'Amuri,
Grès d'Island,
Houille de la Nouvelle-Zélande,
Grès noir,
Brèche de Propylite,
Conglomérats.

Néocomien :

Conglomérats avec houille,
Porphyres,
Sables verts.

Inde. — M. Blanford (2156), dans son tableau des terrains de l'Inde britannique, donne, pour ce qui concerne le système crétacé, le schéma suivant :

Extra-péninsulaire	Péninsulaire
Néocomien. — Couches de la passe Chichali, Salt Range occidental (Punjab).	Néocomien de Cutch.
Gault. — Crétacé du Mont Serban, Hazara (N. du Punjab).	Manque.
Sénonien. — Calcaires à *Hippurites* de Quetta, Sind, etc. Grès et Calcaires des Monts Suliman (O. Punjab.) — Couches de Chikkin (Himalaya). — Dipsang group (Assam). — Crétacé supérieur des monts Khari; « Mai-i group » (Birmanie).	« Deccan traps » inférieurs. Couches intertrappéennes à *Physa Prinsepi* de l'Inde centrale. « Lameta group ». Couches de Bag. — Etages d'Arialur, Trichinopoly et Utatur de l'Inde méridionale.

CONTRÉES SEPTENTRIONALES.

JURA. — Le long de la voie ferrée de Bienne à Neuveville, M. Gilliéron avait décrit des intercalations de fossiles hauteriviens (*Am. Astieri*, *A. Couloni*) au sein des assises valanginiennes. MM. Rollier (1562) et Renevier attribuent cette apparition à des récifs valanginiens ayant existé dans la mer hauterivienne. D'autres expliquent le fait par des dislocations.

M. Golliez a étudié les terrains crétacés de la vallée de Joux; il y a constaté la présence du Gault et de l'Aptien.

Le Crétacé de l'Ain, étudié par M. Tournier (619), repose en concordance sur le Purbeckien; il comprend :

150 m. {
Valanginien débutant par une brèche.
Hauterivien. Calcaires jaunâtres et marnes; nodules de silex et de calcédoine. *Janira atava, Ostrea Couloni, Ter. sella,* etc., serpules (Vallée du Suran).
Urgonien (surtout dans l'Est du département) : 1° Calcaires grisâtres ou jaunâtres à moules de bivalves; 2° Calcaire à requiénies, imprégnés d'asphalte à Pyrimont et Forens; 3° Calcaire oolithique bleuâtre ou jaunâtre de la Perte-du-Rhône.
}

Aptien et Albien (40 m.) phosphatifères et fossilifères de Seyssel et de Bellegarde.

M. Maillard a donné quelques indications sur la répartition du Crétacé dans la Haute-Savoie (Faucigny et Genevois) et sur les mouvements de la mer pendant la période qui nous occupe.

M. Révil (615) a fait paraître une coupe des assises valanginiennes, hauteriviennes et urgoniennes du Mont-du-Chat.

En énumérant, suivant son habitude, les récoltes faites pour le Musée de Chambéry, M. Pillet (469) a publié de très intéressantes listes de fossiles albiens de Bellegarde, de l'Urgonien supérieur de Saint-Jean-de-Couz (*Pecten argoniensis*, *Pyrina cylindrica*), de l'Hauterivien (base) de la Combe en Savoie (à *Crioceras Duvali*, nombreux gastéropodes, pélécypodes, etc.), de l'Hauterivien de la Chambotte où a été recueillie une série très considérable d'espèces. Le Valanginien des environs de Chambéry a fourni aussi de belles séries: à la partie supérieure: *Am. cryptoceras*, *Am. bidichotomus;* au dessous : *Natica Leviathan* et des fossiles coralligènes.

M. Pillet signale, au contact du Valanginien et du Berriasien (Montbasin), une couche à *Am. cryptoceras*, *Ter. Moutoni*, *Ter. Carteroni*, *Terebrirostra kimmeridiensis*, *Terebratella neocomiensis*, *Argiope Picteti*, *Rhynch. multiformis*.

Suivent des listes du Berriasien ; *Am. tenuilobatus* et *polyplocus* sont cités dans cet étage sans que M. Pillet fasse aucune réflexion sur leur présence à ce niveau qui n'a été, croyons-nous, jamais signalée.

Le Purbeck du Banchet a donné de jolies espèces.

Dans le massif calcaire de la Savoie, M. Hollande (488) a

étudié les assises de son « *Infranéocomien* » équivalent pour lui du Purbeckien et composé d'une part, de couches qui sont, pour nous, nettement jurassiques par parallélisme (Tithonique, v. plus haut, p. 315) et d'autre part d'assises crétacées (Berriasien).

Il mentionne aussi le Valanginien [Calcaires bicolores à *Am. cryptoceras*, Oolithe à *Valletia* (dernier récif coralligène de la série qui, marchant du Sud au Nord, a débuté dans le Rauracien du Jura franc-comtois), Calcaires à nérinées, *Natica Leviathan*, gastéropodes et échinides (Corbelet, Massif de la Chartreuse)] ; l'Hauterivien, dont la base est formée par une couche glauconieuse à *Bel. pistilliformis*, *Toxaster complanatus*, assez constante et qui se termine par des calcaires à échinides (*Toxaster complanatus*, etc.), et acéphales. Puis viennent les calcaires urgoniens avec leurs *Lapiaz* caractéristiques que M. Hollande considère (avec raison) comme représentant les calcaires à *Scaphites Yvani* et les marnes aptiennes du Midi. L'Aptien à céphalopodes fait donc défaut ; le Gault se rencontre tantôt sous la forme d'une lumachelle à grains de quartz (Massif de la Grande Chartreuse, etc.), tantôt sous l'aspect de sables verts ou de grès phosphatés (Perte-du-Rhône, les Beauges).

Le Sénonien est formé de calcaires tendres, schisteux, de *Lauzes*, de Craie à silex, plus foncée à l'Est que dans la partie occidentale de la région. Il a fourni à Saint-Jean-de-Couz, *Ananchytes ovata*, *Micraster Brongniarti*, *Ostrea vesicularis*, *Belemnitella mucronata*.

Les « Lauzes » sont, comme les marnes infranéocomiennes, un faciès caractéristique de la zone subalpine.

M. Hollande admet la division du Crétacé en trois groupes, dont le moyen comprendrait l'Albien et le Cénomanien.

Ouest de la France. — M. Letellier (502) signale aux environs d'Alençon trois lambeaux de Cénomanien inférieur sableux, glauconieux, dont l'un limoniteux, jadis exploité comme minerai et formé en partie de grès siliceux et d'argile rouge à cailloux de quartz.

D'après M. Fournier (518), on rencontre dans le N.-O. de la Vienne et dans le N.-E. des Deux-Sèvres :

Cénomanien. — Zone à *Anorthopygus orbicularis*, *Orbitolina concava*, argileuse et ligniteuse (Bonneuil-Matours) (Rhotomagien). Ces dépôts ne diffèrent pas des deux côtés du détroit poitevin.

Carentonien. — 1° Zone à *Ichthyosarcolithes*, sableuse à *Ostrea columba* var. *minima*.

2° Zone à Ostracées. — Marnes et calcaires ; sables à *Ostrea biauriculata*, *carinata*, *flabellata*, *columba*, *triangularis*.

Turonien. Ligérien. — Zone à *Inoceramus labiatus*. Craie marneuse (15-18 m.) (= Marnes à *Terebratella carentonensis* et marnes à *Ostrea columba major*, des Charentes). Zone à *Am. papalis*. Tuffeau (15-18 m.) exploité à Tourtenay : *Am. papalis*, *Am. Deverianus*, *Am. Woolgari*, *Am. lewisiensis*, *turonensis*, *O. columba major*.

(= Calc. à *Am. Rochebrunei* des Charentes).

Angoumien. Tuffeau à silex (Ingrande, etc.), à *Am. Requieni*.

Un travail de M. Boisselier (508) sur les plissements du sol

dans le massif vendéen, le détroit du Poitou et le bassin de la Charente, contient une description succincte des diverses couches crétacées à partir du Cénomanien inclusivement.

M. Zeiller (3548 et 3549) a reconnu parmi les végétaux recueillis par MM. Arnaud et Mouret dans les calcaires d'eau douce subordonnés aux lignites de Simeyrols (Dordogne) :

Sequoia Reichenbachi Gein. sp.
— *aliena*, Sternbg sp.
Dicotylédones : *Myrica* (?) etc.,

C'est dans la Charente-Inférieure et dans la Dordogne que la *Société géologique de France* a tenu en 1887 sa *Réunion extraordinaire*. Le compte rendu de cette intéressante session a paru en novembre de l'année 1888 seulement ; il y est beaucoup question du terrain crétacé et nous aurions désiré donner aux lecteurs de l'Annuaire un résumé des faits intéressants ou nouveaux qui y sont contenus. Pressé par le temps, nous nous voyons forcé cependant de remettre à l'an prochain l'analyse des mémoires contenus dans ce fascicule. Nous nous bornerons donc à signaler cette année, à l'attention des géologues, l'aperçu général sur la Craie du Sud-Ouest de M. Arnaud, accompagné d'un tableau des différentes classifications proposées jusqu'à ce jour (621), ainsi que le résumé des rapports d'excursions à Port-des-Barques, l'île Madame et Piédemont par M. Collot (630), à Meschers et à Talmont par MM. Zurcher et Arnaud (651), à Chancelade par M. Marcel Bertrand (627), à Montignac-sur-Vézère par M. Arnaud (624), aux mines de Simeyrols par M. Zeiller, à Belvès et Sarlat par M. Collot (631), aux environs de Beaumont par M. Zurcher (650), à Saint-Arcy par M. Arnaud (622).

Nord de la France. — M. G. F. Dollfus (634) a décrit brièvement, dans sa notice sur une nouvelle carte géologique des environs de Paris, la Craie sénonienne supérieure à *Belemnitella mucronata* et *Magas pumilus* de Meudon. L'épaisseur de la Craie blanche sous Paris est de 300 à 350 m. L'auteur donne d'intéressants renseignements sur la répartition des affleurements aux environs immédiats de la capitale, sur le niveau occupé par la Craie dans les diverses parties (*) de la région, et sur les plissements postérieurs qu'elle a subis.

Le Calcaire pisolithique (4 m.), séparé de la Craie blanche par un ravinement important et raviné à son tour par les marnes strontiafères (Eocène), existe en une série de points cités par M. Dollfus ; sa faune est assez particulière. Le problème de savoir si ce dépôt doit appartenir, comme dernier terme, à la série crétacée ou comme premier terme à la série tertiaire n'est pas résolu. Ses affinités les plus sérieuses sont avec le calcaire de Mons.

(*) Ces observations sont consignées sur une « Carte des altitudes du sommet de la Craie blanche », qui accompagne le mémoire.

M. Fortin (516) a fait connaître la coupe du sondage d'un puits à Rouen et M. Gasking (520) a publié une notice sur les environs de cette ville.

On trouvera dans la Géologie en chemin de fer de M. Lapparent (526) un guide élégant et utile pour l'exploration du bassin parisien si riche en sédiments de la période crétacée.

Le puits artésien de la place Hébert à Paris a rencontré, d'après M. Huet (641), la craie à 76 m. 30 et les Sables verts à 659 m. 20, ce qui indique que les couches crétacées sont ici à une profondeur notablement plus grande qu'à Passy qui n'est pourtant distant que de 7 kil. de la place Hébert.

M. Hébert (640) dans une note intitulée : Remarques sur la zone à *Belemnitella plena*, combat l'opinion suivant laquelle cette zone devrait être rattachée au Cénomanien et cite à l'appui de sa manière de voir, les observations faites à Tournai par M. Munier-Chalmas, et dont nous avons déjà parlé l'an dernier (v. Annuaire IV, p. 321-322). Il fait remarquer que M. Peron lui-même a mentionné *Rhynchonella Cuvieri* dans les couches à *Belemnitella plena*. D'après la coupe détaillée d'une carrière de Tournai, due à M. Munier et publiée ici par le savant professeur de la Sorbonne, la paléontologie et la stratigraphie sont tout à fait d'accord pour maintenir dans le Turonien inférieur la zone à *Belemnitella plena*. Ce fossile se rencontre dans le Turonien inférieur de l'Yonne, dans la Marne, dans les Ardennes, en Angleterre (Jukes-Browne, 1880) ; M. Hébert rappelle une série de faits très instructifs en faveur de son opinion qui est, du reste, basée sur la longue expérience de l'auteur et sur plus de quarante ans de recherches dans la Craie de l'Europe.

Pour M. Hébert, la Craie à *Belemnitella plena* doit donc se placer à la base de l'assise inférieure du Turonien inférieur de la France septentrionale, de l'Angleterre et de l'Allemagne du Nord, au-dessus des couches les plus élevées du Cénomanien supérieur, (Marnes à ostracées du Maine) et sur le niveau de la zone à *Terebratella carentonensis* du Maine et de l'Aquitaine. Cette zone a souvent été remaniée (à Pont-Audemer, par ex.), mais jamais on ne voit, d'après M. Hébert, avec les fossiles remaniés qui résultent de cette dénudation, d'espèces cénomaniennes. C'est l'Est du bassin de Paris, où manque l'assise cénomanienne à *Holaster subglobosus*, qui aurait été, le premier, envahi par la mer turonienne (*) et c'est là que que les dépôts *turoniens* à *Bel. plena* sont les plus épais et les plus étendus.

M. Boursault (606) a donné quelques indications sur le Gault à phosphates du Boulonnais et la coupe des falaises de Wissant.

(*) M. Hébert admet dans tout le Nord de l'Europe une lacune correspondant aux grès du Maine et aux Calcaires à caprinelles de l'Ouest de la France.

Dans des leçons professées par M. Gosselet (636) à la Faculté des Sciences de Lille, sur les nappes aquifères du Nord de la France, l'éminent géologue donne la liste des nappes aquifères fournies par la Craie.

1. Nappe superficielle (très riche) de la craie fendillée.
2. Nappe du *tun* (Craie phosphatée à *Micr. cortestudinarium*) des environs de Lille; les deux bancs de *tun* sont séparés par de la Craie sableuse riche en eau.
3. Nappe de la Craie à cornus (Cr. à *Micr. breviporus)* avec bancs marneux.
4. Nappe aquifère des Marlettes (Cr. à *Terebratulina gracilis).*
5. Nappe des marnes blanches à *Belemnites plenus.*
6. Nappe des Sables du Gault.

On trouvera également dans cet article d'intéressants renseignements sur la disposition de ces nappes dans le Nord de la France et sur la manière de les utiliser, sur la nature des eaux qu'elles fournissent et qui sont souvent chargées de chaux carbonatée, ferrugineuses (celles qui, à Feron sortent des sables du Gault, Étage aachénien ou *Bernissartien*), sulfureuses (décomposition des pyrites de la Craie), etc.

Dans son excursion annuelle, dont a rendu compte M. Malaquin (595), la Société géologique du Nord a pu étudier aux environs de Maubeuge le Cénomanien littoral à *Pecten asper, Ostrea conica, Ter. phaseolina*, recouvrant, ainsi que le Tourtia, les calcaires dévoniens.

Une course géologique à Lézennes et à Cysoing a été résumée par M. Cayeux (513).

La coupe d'une carrière de Craie et de sables tertiaires située au S.-E. de Vertain (Nord) a été relevée par M. A. Malaquin (679).

Suivant M. Ladrière (644), la Craie grise phosphatée supérieure à la Craie à silex et à *Micraster breviporus*, a produit par sa désagrégation une sorte de conglomérat crayeux, phosphaté qui, à son tour, a été soumis à des lévigations successives et a laissé comme résidu du sable phosphaté glauconifère qui atteint son maximum d'épaisseur dans les poches de la craie grise où les diverses couches tertiaires (Landenien) s'infléchissent, sans changer d'épaisseur. Il y a donc eu, comme l'a si bien démontré M. Gosselet, approfondissement lent et continu de ces cavités, postérieurement à la formation des dépôts qu'elles renferment.

Ce sont les dépôts tertiaires superposés qui nous ont conservé intacts les sables phosphatés.

Pour M. Gosselet (644, 636), le phosphate est en grains dans la Craie à Vertain; à Forest, il est entre le Tertiaire et la Craie.

La Craie aux environs d'Albert (Somme) a été décrite dans le « Naturaliste » par M. Boursault (628) qui en fait ressortir certaines particularités, comme la formation de tufs aux dépens de cette craie,

l'existence de poches argilo-ferrugineuses, la production d'une brèche formée par des silex noirs et des blocs de craie (station de Beaucourt) qui montrent le rôle important que les eaux chargées d'acide carbonique ont joué et jouent encore sous nos yeux. La Craie en question appartient à la zone à *Micraster coranguinum* et *Inoceramus mytiloïdes*.

M. Stanislas Meunier (645) a fait une nouvelle communication à l'Académie des Sciences sur les conditions géologiques du gisement phosphaté de Beauval (Somme). Il combat la théorie de M. de Mercey qui voit dans le phosphate de la Craie, une substance apportée par des sources minérales sous-marines. Pour lui, ce phosphate, dans l'état actuel, représente un résidu de dissolution de la craie, ainsi qu'il le prouve expérimentalement; la corrosion s'est faite de *haut en bas*, ainsi que l'indique la forme des excavations à phosphate de Beauval et de Ciply.

La corrosion a vraisemblablement commencé dès l'époque tertiaire et elle se continue aujourd'hui sans interruption.

L'hypothèse des sources phosphatées ne peut résister à l'examen des faits; la nature même des grains fait voir que ceux-ci résultent d'une concentration et concrétion uniforme sous l'influence des attractions capillaires.

Les phosphates de la Somme ont été l'objet également d'une note de M. Batault (626).

Belgique. — Suivant l'habitude des membres de la Société géologique du Nord, il a été publié cette année, dans les Annales de cette Société, une excellente analyse du Mémoire de MM. Renard et Klément (796) sur la nature minérale des silex de la Craie de Nouvelles, que nous n'avons fait que citer l'an dernier.

Ce résumé est dû à la plume de M. Gosselet. Le mémoire de MM. Renard et Klément comprend trois parties: la première est purement historique; la seconde est consacrée aux observations des auteurs; et la troisième aux conséquences que l'on peut en tirer.

Les silex noirs de Nouvelles, ayant une densité de 2,60, doivent être considérés comme composés de quartz et non d'opale. Les 2/3 de la masse totale sont formés de particules d'origine organique (spicules de spongiaires, moules analogues à des foraminifères). Il est problable que de l'eau jouissant d'un pouvoir dissolvant s'est infiltrée dans la masse crayeuse, a dissous la silice qui y était disséminée à l'état de spicules; elle s'en est saturée, et lorsqu'elle est arrivée au contact d'un amas de spicules, le concrétionnement s'est produit. Les lignes de silex correspondraient ainsi à d'anciens lits de spongiaires. D'après les auteurs, la disposition régulière des silex ne pourrait pas se comprendre en comparant la Craie à un dépôt pélagique (vase à globigérines par exemple). Ce fait, joint à d'autres, tels que l'état des oursins qui sont dépourvus de leurs radioles, les surfaces perforées observées à plusieurs niveaux dans la Craie, la présence à Lezennes de nodules de phos-

phate *roulés* et de galets de quartzite (M. Fockeu), engagent M. Gosselet à se rallier à MM. Renard et Klément pour voir dans la Craie « comme dans la plupart des autres couches du bassin de Paris, » un dépôt de *mer peu profonde*.

D'après M. Rutot (751), le terrain crétacé formé de sables et de graviers quartzeux, supportant une craie grossière sableuse, sans silex, à foraminifères, a été entamé sur 10^m par un puits artésien foré, rue Haute, à Bruxelles, à la distillerie Raucq ; le Sénonien a été traversé sur 10^m.

Deux puits artésiens de la banlieue de Bruxelles ont atteint, d'après les documents également publiés par M. Rutot (752), la craie sénonienne sous les cailloutis landeniens et, à Roulers, le Sénonien a été traversé (il a 10^m), ainsi que la marne turonienne (3^{m}70) reposant sur les terrains primaires. Le puits artésien de Roulers (Flandre occidentale) a traversé, en effet, ainsi que l'a montré M. Rutot (772), 10^m de Craie blanche sénonienne, puis le Turonien (3^m 70) formé de craie marneuse grise et de marnes grises (Dièves), dans laquelle l'auteur croit reconnaître la marne à *Terebratulina gracilis*. Plus bas se montre le *substratum cristallin*. En comparant la coupe de ce puits de Roulers avec celles déjà connues d'Ostende et de Tournai, on peut se faire une idée assez exacte des variations de nature et d'épaisseur de la Craie entre ces points. Un diagramme met ces faits en lumière.

Le même auteur a donné la coupe du puits artésien de la rue de la Croix où le Tourtia à *Pecten asper* repose sur le Silurien.

M. Delvaux (787) s'est occupé des puits artésiens de la Flandre et de la position qu'y occupe le Crétacé.

M. Briart (795) a consacré une note à la description du terrain crétacé de l'Entre-Sambre-et-Meuse.

Dans une note complémentaire sur l'âge des Grès de Séron, MM. Rutot et Van den Broeck (799) font remarquer que, dès 1879, M. Malaise a signalé le Grès de Séron comme devant être rattaché au terrain crétacé. La priorité de cette découverte est donc à cet auteur qui rencontra dans le Grès de Séron le *Belemnitella mucronata*, et en fit du Maestrichtien. Pour MM. Rutot et Van den Broeck, au contraire, ce grès passe au sable calcarifère et au Hervien ; c'est donc un représentant du faciès littoral arénacé de la Craie blanche.

M. Ubaghs (801) donne une longue et précieuse énumération des espèces recueillies dans le tufeau de Folx-les-Caves ; elles forment trois listes représentant la faune des trois horizons observables à l'entrée des souterrains de Folx-les-Caves, c'est-à-dire : 1° le tufeau siliceux à *Am. colligatus*, *Belemnitella mucronata*, que l'auteur considère comme l'équivalent du Calcaire sénonien de Kunraed (Sénonien supérieur). 2° le tufeau durci à *Baculites Faujasi*, *Ostrea hippopodium*, *Crania ignabergensis*, etc., dans lequel M. Thielens a cité à tort, en 1871, ainsi que l'explique M. Ubaghs,

une série de formes du tufeau de Maestricht et que ce dernier considère comme l'équivalent exact du Maestrichtien inférieur dont la base graveleuse, à blocs durs, galets, *Thecidium papillatum* et *Bourgueticrinus ellipticus*, forme dans toute la région un horizon constant, séparant le Maestrichtien du Sénonien. 3° le tufeau grossier supérieur, très fossilifère (73 espèces) à bryozoaires, *Scalpellum*, *Belemnitella mucronata*, *Baculites Faujasi*, *Aptychus rugosus*, *Ostrea vesicularis*, *O. larva*, *O. lateralis*, *O. frons*, *Vola striato-costata*, *Pecten pulchellus*, *Magas Davidsoni*, *Terebratulina striata*, *Thecidium digitatum*, *Crania Ignabergensis*, *Catopygus elongatus*, *Bourgueticrinus ellipticus*, *Ditrupa ciplyana*, etc., etc.

Le travail de MM. Rutot et Van den Broeck sur le massif crétacé de la Petite-Geete a donné lieu à des observations de la part de M. Ubaghs, relativement au tufeau inférieur des souterrains de Folx-les-Caves. Se basant sur des espèces recueillies dans cette couche, parmi lesquelles une surtout est caractéristique : (l'*Am. colligatus*, qui jusqu'ici n'a été rencontrée que dans le calcaire de Kunraed) et faisant remarquer que toutes les autres formes, sauf *Scalaria Haidingeri*, ont été également rencontrées dans le Calcaire de Kunraed, M. Ubaghs conclut, en s'appuyant d'autre part sur l'existence de certains faciès arénacés du même calcaire, que le tufeau inférieur de Folx-les-Caves doit être l'équivalent du calcaire de Kunraed, dans le Limbourg.

On sait que pour MM. Rutot et Van den Broeck, le tufeau inférieur de Folx-les-Caves est considéré comme un représentant arénacé de la Craie sénonienne. Or ces auteurs sont d'accord avec M. Ubaghs pour voir dans le Calcaire de Kunraed un équivalent exact de la craie brune phosphatée de Ciply (sommet du Sénonien). En fait, tandis que M. Ubaghs croit pouvoir paralléliser le tufeau de Folx-les-Caves avec la partie *la plus supérieure* du Sénonien, MM. Rutot et Van den Broeck admettent simplement l'équivalence avec la *partie supérieure* du Sénonien.

M. Rutot a donné, dans un compte rendu d'excursion, d'utiles renseignements sur les gisements crétacés de la vallée de la Petite-Geete (777).

A l'occasion d'une note sur deux espèces de trigonies (v. plus bas), M. Briart (2726) reproche à l'auteur de ces lignes (*) de n'avoir pas parfaitement entendu la question du tufeau de Ciply. Nous avons séparé, comme M. Carez, comme MM. Rutot et Van den Broeck, le tufeau de Ciply (Montien), du tufeau de Saint-Symphorien (Maestrichtien). La vérité est, dit M. Briart, que tous deux sont crétacés, bien que le dernier, le tufeau à thécidées, soit plus ancien que l'autre et paraisse en être la base. Tous deux reposent sur un poudingue que l'on doit rattacher à celui connu d'ancienne date sous le nom de Poudingue de la Malogne à

(1) V. Annuaire III, p. 330.

Ciply, dans lequel ont été trouvés les plus nombreux et les plus beaux spécimens des fossiles incontestablement crétacés et appartenant aux genres *Ammonites*, *Belemnites*, *Baculites*, *Rhynchonella*, etc., etc. Ces fossiles qui se rencontrent dans toutes les collections ne sont nullement remaniés et ont été recueillis bien avant que le tufeau de Saint-Symphorien fut signalé. La partie du tufeau de Ciply qui doit continuer à faire partie du système montien, était connue depuis longtemps de M. Briart, comme l'auteur le prouve par des citations; seulement cet auteur ne lui supposait, dit-il, pas autant d'extension. M. Briart rappelle également que MM. Rutot et Van den Broeck eux-mêmes avaient, dans le principe, voulu faire du tufeau de Ciply *tout entier* une assise tertiaire, et qu'en ne considérant plus comme tertiaire qu'une partie de ce tufeau, ils ont fait un retour en arrière.

M. Pergens (798) est revenu sur la question de l'âge du tufeau de Ciply (partie supérieure.) Il établit que la faune citée par MM. Cornet et Briart et recueillie par lui, compte un grand nombre d'espèces crétacées. Il en donne la liste raisonnnée et fait voir que les 51 espèces qui y figurent sont toutes connues du Crétacé et que 6 à 8 seulement remontent dans le Tertiaire. M. Kaunhowen a montré que le tufeau de Maestricht lui-même était caractérisé par l'apparition de formes spéciales analogues à celle des couches éocènes. Il est tout naturel que la partie supérieure du tufeau de Ciply offre donc une analogie avec le Montien. M. Pergens en conclut que la nature tertiaire de la partie supérieure du tufeau de Ciply n'est pas établie, mais qu'en revanche la faune qu'il a citée indique sa place dans le terrain crétacé.

Pour M. Gosselet, le tufeau de Ciply n'est pas autre chose que le Calcaire grossier à grands cérithes de MM. Briart et Cornet; on y trouve les fossiles du Calcaire grossier de Mons et il forme le passage du Crétacé au Tertiaire.

M. Pergens a publié une note pour montrer que l'étude de la *micro-faune* du Calcaire de Mons et du tufeau de Ciply s'oppose à la réunion de ces deux assises dans un même groupe stratigraphique, réunion qui a été, on s'en souvient, proposée par MM. Rutot et Van den Broeck. Après avoir signalé la dissemblance considérable de ces micro-faunes (algues calcaires, foraminifères, bryozoaires), l'auteur fait remarquer que l'absence de bélemnites, d'ammonites, de scaphites et de hamites ne suffit pas pour assigner à des assises supracrétacées un âge tertiaire. Les couches supérieures (daniennes) du crétacé danois (Calc. de Faxœ, Limsten et Saltholm) n'en contiennent pas non plus.

A cette note, MM. Rutot et Van den Broeck (800) répondent que les foraminifères des deux assises du Maestrichtien diffèrent également.

Rappelons que M. Briart (720) a fait paraître, à la suite d'une notice nécrologique sur Cornet, la liste des travaux de ce regretté

savant, qui a tant contribué à la connaissance du Crétacé de la Belgique et qui contribua, on le sait, à créer dans son pays une industrie nouvelle, celle des phosphates, si importante actuellement.

ANGLETERRE. (*) — On doit à M. E. Westlake (3361) un travail qui rendra de grands services; c'est une liste de tous les fossiles du Crétacé supérieur d'Angleterre et d'Irlande, qui ont été cités par M. Ch. Barrois dans ses mémoires sur la Craie de l'Ile de Wight et sur le Crétacé supérieur de l'Angleterre et de l'Irlande. L'auteur se déclare pleinement d'accord avec la classification établie par notre compatriote. On sait que M. Jukes-Browne a restreint depuis la zone à *Holaster subglobosus* aux couches comprises entre la base de la pierre de Totternhoe et la zone à *B. plenus*.

Ce travail, dont l'utilité est incontestable, contient quelques remarques et quelques additions aux deux mémoires de M. Barrois.

Les listes de fossiles qui le constituent presqu'en entier, semblent établies avec beaucoup de soin. Elles comprennent 405 espèces distribuées comme suit : Le Cénomanien a 250 espèces dont 20 se continuent dans le Turonien et 17 dans le Sénonien; 230 espèces spéciales. Le Turonien a 66 espèces dont 18 se continuent dans le Sénonien et 28 espèces spéciales. On trouve dans le Sénonien 144 espèces, dont 230 spéciales. La liste des formes communes à plusieurs étages est donnée scrupuleusement. Un index des localités fossilifères termine la brochure.

Espèces communes au Turonien et au Sénonien :

Parasmilia centralis.
Porosphæra globularis.
Bourgueticrinus ellipticus.
Cidaris clavigera.
— *subvesiculosa.*
Cyphosoma radiatum.
Echinocorys gibba.
Holaster planus.
Micraster corbovis.
Rhynch. limbata.
— *plicatilis.*
Ter. hibernica.
Inoceramus Cuvieri.
— *inœquivalvis.*
— *undulatus.*
Lima Hoperi.
Spondylus latus.
— *spinosus.*

Espèces communes aux trois étages :

Cidaris hirudo.
Serpula difformis.
— *lumbricus.*
— *plexus.*
Terebratula obesa.
— *semiglobus.*
Terebratulina gracilis.
— *striata.*
Janira quadricostata.
Janira quinquecostata.
Ostrea hippopodium.
— *lateralis.*
— *sulcata.*
— *vesicularis.*
Plicatula sigillina.
Otodus appendiculatus.
Oxyrhina Mantelli.

La géologie de l'Est du comté de Lincoln par M. Jukes-Browne (IV, 729), publiée en 1887 par le Geological Survey, renferme de nombreux détails sur le Néocomien (1° Ipilsby Sandstone, 2° Tealby Beds, 3° Carstone) sur la Craie et sur les bancs ferrugineux et phosphatifères (Minerai de fer d'Hundleby à la base des argiles de Tealby, etc.).

(*) Les notes et mémoires publiés en Angleterre, étant pour la plupart peu accessibles à la majorité du public du continent, il nous a été impossible de rendre compte d'un certain nombre de travaux dont l'analyse devrait avoir sa place ici, mais que nous n'avons pu nous procurer.

La Craie comprend : 1° la Craie rouge; 2° les couches à inocérames; 3° la zone à *Holaster subglobosus*; 4° les « shaly marls », puis 5° une Craie dure, base du « Middle Chalk »; 6° Craie à silex et *Inoceramus Brongniarti*. L'équivalence et les caractères de ces assises sont exposés d'une façon complète.

M. Hill (1043) a consacré un travail aux couches les plus inférieures de la série crétacée supérieure des Comtés d'York et de Lincoln. Grâce à une petite carte intercalée dans le texte, il est facile de se rendre compte de l'étendue qu'occupent les dépôts du Chalk et ceux beaucoup plus réduits du Néocomien sur la côte de l'Angleterre. Au moyen d'une série de ces ingénieux diagrammes dont M. Choffat a introduit l'usage, M. Hill a su rendre sensibles les variations d'épaisseur de chacun des termes qu'il décrit :

Substratum : Kimméridien, Carstone, Sables néocomiens ou argile de Speeton.

1° Gault. — *Calcaire d'Hunstanton* plus ou moins épais (*Am. interruptus, rostratus, Bel. minimus, Inoceramus sulcatus, Ostrea vesicularis* (!) *Terebratulina gracilis* (!) *In. Cripsi* Mant., *Kingena lima, Terebr. Dutempleana, Ter. semiglobosa*, etc. (Ce singulier mélange nous semble peu explicable).

2° Cénomanien (Lower Chalk) débute par un banc de spongiaires sauf dans la région de Speeton.

Puis vient une couche à *inocérames* qui occupe la base du Chalk Marl, surmonté lui-même par le *Grey-Bed* ou pierre de Totternhoe (Norfolk) près de Speeton, contenant une faune cénomanienne. Au-dessus du Grey-Bed, la succession est moins constante dans les diverses contrées.

3° Ce sont tour à tour des assises de Craie marneuse (Marly-Chalk) et de Craie grise (Grey-Chalk), avec bancs colorés (Pink Band). Cette série comprend pour l'auteur la zone à *Belemnitella plena.*

4° Le Middle Chalk (Zone à *Rhynchonella Cuvieri*, Melbourn Rock, Craie à silex, Craie sans silex).

Les parties colorées ne constituent pas d'horizon spécial, mais semblent dues à des altérations. La présence des silex n'est pas non plus constante.

L'auteur fait successivement l'étude stratigraphique des assises (avec nombreuses coupes à l'appui), celle de leurs faunes, et donne des indications sur leur structure microscopique ainsi que sur leur composition chimique. Il termine par le parallélisme des zones étudiées. Ainsi se trouve établi le synchronisme des assises crétacées supérieures des comtés d'York et de Lincoln, avec les couches correspondantes des parties plus méridionales de l'Angleterre. M. Hill attire l'attention sur les changements de faciès que subissent les diverses couches et notamment celles du Gault.

ALLEMAGNE.— M. Denckmann a consacré une note à deux faciès pélagiques observés dans la Craie supérieure de Hanovre et de Peine.

Il part de deux propositions qui lui semblent démontrées, savoir :

1° On doit considérer comme dépôt *pélagique* tout ensemble

continu de couches de craie ou de marne crayeuse dans lesquelles se rencontrent les genres d'échinides, *Micraster*, *Epiaster*, *Infulaster*, accompagnés de nombreuses hexactinellides et lithistides.

2° Lorsqu'un tel ensemble passe verticalement à des sédiments différents, contenant une faune différente (huîtres, etc.), on peut admettre, dans certains cas, qu'au régime pélagique a succédé un mouvement négatif de la mer.

Tandis qu'aux environs de Saltzgitter, le Turonien se termine par un dépôt pélagique, auquel succèdent les marnes plus littorales de l'Emscher, puis des couches marneuses à *Actinocamax westphalicus* et *Ostrea sulcata*, également formées dans des eaux peu profondes, l'auteur a fait la remarque qu'aux environs de Peine et de Hanovre, il existe à la base des marnes sénoniennes une *lacune* considérable; ces couches reposent en transgression manifeste sur les assises sous-jacentes et s'étendent même sur le Gault. De plus ce Sénonien inférieur est essentiellement littoral (conglomérats à fragments roulés du Gault, etc). Il est surmonté par une craie pélagique à spongiaires siliceux (Craie à *bélemnitelles*) et échinides de mer profonde. Il y a donc là deux formations pélagiques superposées : l'une turonienne, l'autre sénonienne.

C'est un *mouvement négatif* qui a mis fin par conséquent, dans cette région, au régime pélagique du Turonienet, au début de l'époque sénonienne, de puissantes dénudations se sont fait sentir, après lesquelles les eaux reprirent insensiblement leur ancienne profondeur et donnèrent naissance à la craie pélagique à bélemnitelles. Cette période de dénudations ne s'est pas manifestée aux environs de Saltzgitter; le faciès seul s'est un peu modifié à la fin de l'époque turonienne en devenant moins pélagique.

Ce mouvement d'oscillation est d'autant plus intéressant que, près de Lunebourg, on remarque une lacune à la base du Sénonien.

M. Jentzsch (1379) a résumé les récents progrès de la Géologie dans la Prusse occidentale (*). Les points où la Craie affleure sous le Tertiaire se sont augmentés de deux (Graudenz et Kalwe) qui appartiennent probablement au Sénonien supérieur, car on y a rencontré *Terebratula carnea*.

D'après lui, on trouverait, dans la Prusse Orientale (Samland et Kœnigsberg), une succession débutant par des sables glauconieux à débris de bois fossile, qui indiquent une formation littorale et se rattachent probablement au Gault dont Dames a démontré l'existence jusqu'à Greifswald en 1874. Puis vient le Cénomanien inaugurant la grande transgression si bien mise en relief dernièrement encore par M. Suess; ce terrain n'est représenté que par des fragments de roches épars dans les formations détritiques du Quaternaire; les fossiles indiquent une faune côtière ou peu profonde. L'on n'a pas de renseignements sur le Turonien. A Kœnigsberg,

(*) M. Müller (1480) a étudié dans un ouvrage que nous n'avons pu nous procurer, la Craie du bord septentrional de la chaîne hercynienne. Il en est de même de l'ouvrage de M. Lepsius sur la Géologie de l'Allemagne, 2e fasc.

des sondages ont montré : à la base, des couches glauconieuses à inocérames et autres fossiles de mer relativement peu profonde, puis des marnes à *Actinocamax verus* (Emscher) et faune « pélagique ». Ensuite vient le Sénonien (Sénonien supérieur de quelques auteurs) avec *Actinocamax mamillatus* à la base et *Belemnitella mucronata* au sommet (25-40 m.), très fossilifère, renfermant des spongiaires siliceux pélagiques, des foraminifères, des polypiers libres, etc. La craie se termine par un banc de spongiaires.

La transgression crétacée a été accompagnée de *puissants phénomènes d'érosion* qui ont fourni les grains de quartz et les silicates, ainsi que la glauconie contenus dans les sédiments de la Craie.

M. Jentzsch (Bericht ueber die Verw. des geol. Provinzial-Museums im Jahre 1888, Kœnigsberg) fait connaître que des sondages ont rencontré les marnes glauconieuses de la Craie à Insterbourg. (Fort Holstein près Kœnigsberg, intendance de Kœnigsberg et à Osterwiek.) Le même auteur a déterminé parmi les matériaux extraits du *Diluvium* de la Prusse orientale, *Am. texanus*, *Inoceramus percostatus* Müll., ce qui permet, joint à la présence de l'*Actinocamax verus* dans un sondage, de conclure à l'existence de l'*Emscher* (zone à *Am. Margœ*) dans la Prusse orientale.

M. Piedbœuf (1481) a examiné les rognons pétrolifères des argiles noires du Gault dans le Hanovre.

Dans un livre sur la Géologie de la Poméranie, paru en 1887, M. Kowalewski (IV, 1133) a parlé de la Craie de Lebbin, Finkenwalde, Rügen et Schwentz.

A Lobbe sur Mönchgut (Ile de Rügen), on observe, dans le Diluvium, des parties notables de Wealdien remanié, dont M. W. Deecke (1508) vient de donner une nouvelle et complète description. Il s'agit d'un lambeau considérable d'argile lignitifère, emballé dans la boue glaciaire et considéré jusqu'à présent comme oligocène. L'auteur y a rencontré *Cyrena angulata* Roem., *Cyr.* cf. *gibbosa* Roem., *Paludina*, *Cypris vealdensis*, etc. ; c'est donc du Wealdien, tel qu'on en a rencontré en plusieurs points de l'Allemagne du Nord, dans le Diluvium. En réunissant les indications fournies par tous ces gisements, l'auteur arrive à donner une assez bonne idée de la nature lithologique et de la faune du Wealdien, tel qu'il existe probablement sous le Quaternaire de la plaine de l'Allemagne du Nord.

Les cailloux crétacés (« Kreidegeschiebe ») du Diluvium mecklenbourgeois ont été étudiés par M. F. E. Geinitz; il y a constaté des débris cénomaniens (Grès verts, craie glauconieuse; *Serpula Damesi*, *Exogyra lateralis*, etc.), venant du Nord-Ouest de la Baltique; des *Ananchytes*, des silex et des roches turoniennes du Mecklenbourg; des roches et des fossiles (*Actinocamax subventricosus*) du Sénonien inférieur, de provenance certainement scandinave (environs de Kristianstad, Halland, Tosterup près Köpinge,

Bornholm) ; des fragments et de très nombreux fossiles empruntés à la Craie blanche de la Scanie (Kristianstad, Ystadt, Malmö, Rügen) et au Danien de Saltholm, de Malmö, de Faxoe et de Seeland. On trouve dans ce petit travail une liste détaillée des roches et des coquilles ainsi rencontrées à l'état remaniée, ainsi que des indications circonstanciées sur leur provenance probable.

M. H. B. Geinitz (1474) a fait paraître la deuxième édition de son ouvrage sur la Craie de Saxe et de Bohême.

D'après M. Laube (1591), un puits artésien creusé à Westerschan, près Tepliz, a traversé les couches du *Plæner* sur une grande épaisseur. L'auteur a examiné les fragments de roche ainsi extraits ; il y a trouvé beaucoup de pyrite, des foraminifères (voisins de *Rotalina moniliformis* Rss., *R. marginata*, *Rotalina lenticula*, *Flabellina ornata*) dans une roche sableuse provenant d'une profondeur de 172 m.

Scandinavie. — M. B. Lundgren (1138) a publié un aperçu de la constitution du système crétacé en Suède; nous en extrayons

		ENVIRONS DE MALMÖ (Formation pélagique)	ENVIRONS D'YSTAD (Formation sublittorale)	ENVIRONS DE KRISTIANSTAD (Formation côtière)
	Craie supérieure. Etage danien.	Calcaires de Saltholm. Calc. de Faxœ avec *Ananchytes sulcatus*, *Terebr. lens* Nills., *Dromia rugosa* Schl.; pas de bélemnitelles.		
Sénonien supérieur.	Zone à *Belemnitella mucronata* (Mucronata Krita).	Craie traçante à *Belemnitella mucronata*, *Ananchytes ovatus*, *Terebratula carnea*.	Grès de Koeping à *Bel. mucronata*, *Ananchytes ovatus*, *Ter. carnea*, *Inoceramus Cripsi*, *Dewalquea Nillsoni* Brgnt. Pas d'*Actinocamax mamillatus*.	Calc. d'Hanasko à *Bel. mucronata*, *Ostrea cornu arietis*, *Rhynch. ala*. (Pas d'*Act. mamillatus*).
	Zone d'*Actinocamax mamillatus* Nills. (Mamillatus Krita).		Conglomérat de Tosterup à *Actinocamax mamillatus*, *Pecten septemplicatus*, *Crassatella arcacea*.	Calc. d'Ignaberga à *Act. mamillatus*, *Ostrea acutirostris*, *Pecten septemplicatus*, *Radiolites sueciens*, *Magas costatus*, *M. spathulatus*, cf. *Cyclolites discoidea*.
Sénonien infér.	Zone d'*Actinocamax quadratus*.		Couches de Rödmölla.	Couche à *Act. quadratus* Bl. d'Ifö.
	Zone d'*Actinocamax verus* et d'*Am. Westphalicus*.		Marnes de Kurremölla à *Actinoc. verus*, *A. Westphalicus*, *Inoc. cardissoides*.	

le tableau ci-joint, tout en regrettant que l'espace dont nous dis-

posons ici ne nous permette pas de nous étendre sur les nombreux détails que renferme cet excellent résumé.

Russie. — Les vestiges qu'a laissés la période crétacée dans la Russie centrale, ont fait l'objet d'un important mémoire de M. Nikitin (1295) auquel nous croyons devoir consacrer quelques pages dans cette *Revue*.

Dans une première partie, M. Nikitin donne la description détaillée des dépôts crétacés (il décrit également le Volgien) des gouvernements de Moscou, Wladimir, Rjäsan. Cette étude a entraîné l'auteur à s'occuper de la totalité des dépôts crétacés de la Russie et l'a conduit à une série de considérations du plus haut intérêt. Il a traité, notamment, de la question si délicate du Volgien et analysé avec soin la faune crétacée inférieure de Russie, en indiquant ses relations avec les autres bassins crétacés d'Europe.

Une carte annexée à l'ouvrage donne une idée exacte de l'extension des formations volgienne et crétacée dans la Russie centrale. L'auteur a laissé de côté, dans ce mémoire, ce qui a trait aux horizons les plus élevés du Crétacé (Craie sénonienne, marnes siliceuses, calcaires à *Avicula tenuicostata*) qui n'acquièrent une certaine importance que dans la Russie méridionale.

Une autre partie comprend une revision des données bibliographiques et des nouvelles observations de M. Nikitin sur la répartition des dépôts crétacés inférieurs dans la région Simbirsk-Saratoff, les régions transvolgienne, ouralienne, le gouvernement de Kostroma et le Nord-Est de la Russie. Enfin M. Nikitin trace la limite boréale du Crétacé supérieur en Russie.

La succession est la suivante, de bas en haut :

Volgien inférieur. — Couches à *Perisph. Panderianus*, *Bel. absolutus, Aucella Pallasi*, *Aucella trigona*. Intimement liées au Volgien supérieur par la faune et, dans le Sud-Est, avec le Kimméridien sous-jacent.

On peut y distinguer 3 types différents :

(a) *Type de Moscou* sableux, phosphaté, littoral, lié au Kimméridien et au Volgien supérieur par la stratigraphie. C'est de ces dépôts curieux que M. Mikhalsky prépare un monographie.

(b) *Type de Rjäsan.* Argile noire supportant une glauconie à *Aucelles*, ammonites du groupe de *Perisph. virgatus*, *Hoplites rjasanensis*, très riche ; contient des espèces du Volgien supérieur. Le groupe de *Hoplites rjasanensis* est voisin de certaines formes du Tithonique supérieur et de Berrias (*Hoplites Calisto*, *privasensis*, etc.).

(c) *Type de Simbirsk.* Partie inférieure argilo-schisteuse, bitumineuse; partie supérieure : marneuse. Se lie au Kimméridien (à *Hoplites eudoxus* et *Exogyra virgula*) par la faune et la stratigraphie.

Extension plus grande que celle du Volgien supérieur vers l'Ouest. On l'a retrouvé en Pologne ; mais la continuité de ces affleurements n'est pas prouvée.

Volgien supérieur. — Développé d'une façon typique dans les environs de Moscou et dans la région de Simbirsk-Sysran.

1° Zone à *Olcostephanus okensis, Oxynoticeras fulgens.*

2° Zone à *Olcosteph. subditus.*

3° Zone à *Olcosteph. nodiger.*

Un certain nombre de formes sont caractéristiques de cette assise, comme le groupe de *Oxynoticeras catenulatum*, *Bel. russiensis*, *Bel. corpulentus*, *Aucella Fischeri*, *Auc. volgensis*, *Auc. terebratularis*, des lamellibranches et des gastéropodes.

C'est dans cette assise qu'est porté à son maximum le caractère spécial de la faune volgienne de provenance « polaire. » Le Volgien supérieur est, en certains points, intimement lié au Néocomien à *Olcost. versicolor* et paraît correspondre au Valanginien.

Il se termine, dans le gouvernement de Moscou, par des sables et des grès littoraux à flore terrestre ; il manque ainsi que le reste du Crétacé inférieur dans la Russie méridionale ; ailleurs, il est parfois complet. M. Nikitin nous indique avec exactitude la répartition des eaux volgiennes dans le bassin de la Russie centrale, en communication vers le Nord et le Nord-Est avec la mer polaire caractérisée par le groupe de *Perisph. virgatus.*

Le Volgien se termine par des sables littoraux ; une lacune dans les dépôts sépare ces couches des sédiments aptiens.

L'âge du Volgien inférieur a été l'objet, de la part de l'auteur, d'une étude spéciale. Il repose sur le Kimméridien superieur, auquel il est lié, dans certains cas, par un passage insensible. Mais, souvent aussi, la base du Volgien a un caractère littoral (environs de Moscou) prononcé ; le Kimméridien supérieur a pu être détruit et remanié, ce qui expliquerait la superposition de couches à *Perisph. virgatus* sur le Kimméridien inférieur à *Oppelia tenuilobata* et la présence, dans le Volgien inférieur, d'espèces kimméridiennes isolées. La mer jurassique de la Russie centrale se retirait graduellement, tandis que la mer volgienne venait en transgression recouvrir des dépôts de plus en plus récents, ce qui expliquerait les différences notables, signalées en Pologne par M. Mikhalsky, entre la faune de l'horizon à *Exogyra virgula* et celle des premiers bancs volgiens.

Vu le grand nombre de zones paléontologiques (6) que comprennent les dépôts volgiens et vu leur épaisseur, l'auteur se croit en droit de les considérer comme des subdivisions méritant le nom d'*Etages* (Etage volgien inférieur, Etage volgien supérieur).

L'étude de la faune montre que l'analogie du Volgien inférieur et du Kimméridien, considérable à l'Est, devient de moins en moins prononcée vers l'Ouest. A l'Est, le Volgien contient une série de types jurassiques (*Perisph. Pallasi* du groupe de *Per. biplex* du Portlandien, *Per. Panderi, Bel. nitidus* Dolf.). Les ammonites du Hils, celles du Néocomien de Simbirsk et les *Virgati* ayant une origine boréale commune, d'après M. Neumayr, il n'est pas étonnant qu'elles aient des traits de ressemblance. Les ammonites du Volgien inférieur du gouvernement de Rjäsan ont une très grande

analogie avec des formes du Tithonique supérieur et du Berriasien.

Les dissemblances souvent mentionnées entre la faune du Volgien de Pologne et celle du Tithonique des Carpathes, cependant si peu éloigné de lui, sont dues aux mêmes causes que les différences entre le Tithonique alpin et ses équivalents extra-alpins, souvent très rapprochés; il s'agit dans ce cas de différences de provinces maritimes, comparables à la dissemblance qui existe entre la faune de la Méditerranée et celle de la Mer Rouge. Les sédiments décrits sous le nom de Volgien se sont déposés à une époque qui fut aussi celle du grand développement dans les régions méridionales des mers tithonique et berriasienne. Le Volgien paraît donc s'être formé dans l'espace de temps compris entre le Kimméridien supérieur et le Néocomien supérieur. Il importe aussi de tenir compte du caractère spécial de la faune et de l'impossibilité d'établir un synchronisme exact.

Le terme *Volgien* s'impose par conséquent de lui-même comme désignant un groupe très naturel, appartenant à la fois à la fin de la période jurassique et au commencement de la période crétacée.

Dans le gouvernement de Moscou, il y a eu une interruption de dépôt entre le Volgien supérieur et l'Aptien.

Néocomien. — *a*) Horizon à ammonites pyriteuses : *Olcost. versicolor*, *Olc. inversus*, *Bel. pseudopanderianus, Astarte porrecta.*

b) Horizon à *Septaria, Olc. Decheni, Olc. umbonatus*, *progredicus*, *discofalcatus*, *Barboti*, *Inocer. aucella, Rhynch. obliterata,* etc.

c) Argiles sableuses gypsifères à *Pecten crassitesta* Römer, lamellibranches, gastéropodes.

Les dépôts néocomiens russes sont caractérisés par une originalité de faune remarquable qui ne se présente pas pour l'Aptien ni pour le Gault. En même temps, les rapports avec le Hils de l'Allemagne du Nord (*Pecten crassitesta*) sont assez accentués, ce qui semble indiquer une origine commune. Les ammonites du *Hils* allemand offrent une grande ressemblance avec celles du Néocomien de Simbirsk, ressemblance sur laquelle insiste l'auteur et qui deviendra encore plus frappante lorsque tous les matériaux dont il dispose seront publiés. Ce sont surtout les *Holcostephanus* qui font ressortir cette ressemblance.

La répartition des couches néocomiennes du type précédent fait l'objet de toute l'attention de l'auteur. Des assises neocomiennes spéciales très intéressantes, recouvrant le Volgien supérieur et formées par des sables et des grès phosphatifères, ont été découvertes dans le gouvernement de Rjäsan, par M. Nikitin, et sont caractérisées par le groupe d'*Holcost. hoplitoides*, inconnu dans d'autres localités, voisin d'*Holc. okensis* du Volgien supérieur, se distinguant par une interruption ventrale des côtes et rappelant un peu la série des *Hoplites castellanensis*, *quercifolius*, *Gossianus.* Ces formes curieuses sont figurées à la fin du mémoire de M. Nikitin.

Le long de la Petchora se rencontre une argile à concrétions qui contient *Olcost. polyptychus.*

L'auteur est porté à considérer ces deux horizons comme synchroniques du sommet du Volgien supérieur (à *Olc. nodiger*).

APTIEN. — Bien développé dans les gouv. de Simbirsk et de Saratoff, il repose quelquefois sur l'Oxfordien et se montre constitué par des sables et par des argiles à concrétions. On y cite surtout: *Hoplites Deshayesi*, *Amaltheus bicurvatus*, *Hoplites fissicostatus* (Phill. non d'Orb.), *Acanthoceras Cornueli*, *Ancyloceras symbirskense* Iasik; il est peu probable que *Pecten crassitesta* passe dans l'Aptien.

L'analogie de l'Aptien de la Russie avec celui de France est des plus frappantes.

ALBIEN sableux et glauconieux, à phosphorites, présentant une grande ressemblance avec le Gault de France (Environs de Moscou, partie occidentale du gouvernement de Wladimir et bords du Volga, au Sud de Saratoff) et assez différent du Gault à type méditerranéen du Caucase et des Carpathes. Il est caractérisé par des ammonites du groupe de *Hoplites interruptus; Hoplites dentatus*, *Hoplites talitzianus*, *Hopl. Benettiæ*, *Hopl. Engersi, Hopl. Tethydis*, *Hopl. Dutemplei, Haploceras Beudanti.*

CÉNOMANIEN. — Argile noire et glauconie, marnes crayeuses: *Ptychodus*, *Ichthyosaurus*, *Plesiosaurus*, *Am. rhotomagensis Schlœnbachia varians*, *Belemnitella plena, Exogyra conica*, *Vola quinquecostata*, etc., etc. Un lambeau de cet étage isolé par l'érosion et de vastes affleurements reposant souvent directement sur le Jurassique, montrent quelle a été l'extension considérable du Cénomanien en Russie; ce terrain s'étend plus au Nord que les autres horizons de la Craie.

COUCHES A INOCÉRAMES. — Horizon constant de craie grisâtre souvent décalcifiée (*opoca*) : *In. russiensis, In. labiatus*, *In. Brongniarti*, *In.* aff. *lobatus, Bel. plena, Ostrea hippopodium*, restes de poissons. C'est du Turonien inférieur; l'auteur en indique la répartition en Russie.

Les données que l'on possède sur les faunes mésozoïques de la Russie, leurs affinités et leurs provenances sont, suivant l'auteur, éminemment fragmentaires, et il ne faut pas se hâter de tirer de ces documents imparfaits des conclusions qui courraient grand risque d'être prématurées.

Une carte permet de suivre la répartition des différentes formations crétacées et de se rendre compte des changements de faciès; on est en droit de ne pas supposer que la mer volgienne inférieure se soit étendue beaucoup au Sud et à l'Ouest des affleurements indiqués sur la carte. Le bord occidental de cette mer passait près des gouv. de Moscou, Rjäsan et Twa; vers l'Est, les dépôts deviennent moins littoraux et augmentent en épaisseur. Les traces de cette même mer disparaissent au Sud, entre la mer Caspienne et le lac d'Aral. Vers le Nord, la limite n'est pas encore bien définie.

La mer du Volgien supérieur est moins étendue que la précédente; les eaux se retiraient déjà vers le Grand Océan polaire dont le bassin de la Russie d'Europe n'était probablement qu'un golfe au même titre que la Sibérie.

La mer volgienne de la Russie et de la Sibérie ne doit pas être considérée comme une mer des temps jurassiques, mais son extension se place à l'époque (négative dans l'Europe occidentale) qui correspond au niveau des horizons les plus supérieurs de la série jurassique et des couches les plus inférieures du Crétacé.

Il faut être très réservé sur les conclusions à tirer de l'absence apparente de certains niveaux, absence qui peut avoir pour cause un manque de sédimentation tel qu'il s'en produit encore dans certains points du fond de nos mers.

La faune de l'horizon à *Olc. versicolor* porte encore un cachet nettement « polaire », ainsi que la zone suivante à *Olc. Decheni* et le niveau à *Pecten crassitesta*, malgré certaines espèces (*Hoplites rjasanensis* et *Olc. hoplitoides*) du type méridional. Tous ces dépôts ne s'étendent pas au gouvernement de Moscou; il est probable que le bassin de Simbirsk était réuni alors par un bras de mer à l'Océan polaire.

A l'époque aptienne se manifeste une transgression; le type de ces nouveaux dépôts ainsi que celui de l'Albien, est français. Cependant, les nouvelles faunes sont peut-être d'origine méridionale. De très intéressantes considérations sur la répartition de ces couches font ressortir la grande incertitude qui règne encore au sujet des questions relatives aux anciennes mers; ils s'étendirent dans les gouvernements de Moscou et de Wladimir.

On arrive à la transgression cénomanienne, venant du Sud et de l'Ouest, mais qui ne s'étendit pas très loin vers le Nord, quoique s'avançant jusque dans la partie septentrionale du gouvernement de Moscou.

Dans ses notes sur quelques ammonites du Crétacé inférieur des musées de l'Europe occidentale, M. Nikitin a étudié des questions de synonymie très délicates, mais appelées à jeter une vive lumière sur l'histoire géologique du Nord-Est de l'Europe.

Quoique représentant des espèces indépendantes, les *Oxynoticeras clypeiforme* d'Orb. sp., *Gevrilianum* d'Orb. sp., *heteropleurum* N. et U., qui appartiennent au même groupe génétique que *Oxyn. catenulatum* Fisch. du Volgien supérieur de Russie, sont accompagnés dans le Néocomien inférieur à Osterwald (Hanovre) et à Escragnolles (Alpes-Maritimes) de *Oxyn. subclypeiforme* Nik. du Volgien supérieur méconnu jusqu'à présent dans l'Ouest.

Les autres formes russes de ce groupe (*Oxyn. fulgens* Traut., *subfulgens* Nik., *tolijense* Nik., *interjectum* Nik., *catenulatum* Fisch., sont exclusivement russes et boréales.

On sait que les bélemnites typiques du Volgien supérieur (*Bel. lateralis* Phill. = *Bel. subquadratus* Röm. = *Bel. russiensis* d'Orb. = *B. corpulentus* Nik.) existent également dans le Néocomien inférieur de l'Europe occidentale.

L'auteur confirme la ressemblance déjà indiquée des ammonites russes (Volgien inférieur) du groupe de *Hopl. rjasanensis* Nik. (*H. subrjasanensis, H. swistowianus*) avec les *Hoplites Calisto*, *privasensis*, *microcanthus*, du Tithonique supérieur et du Calcaire de Berrias. Les groupes de *Holcostephanus hoplitoides* et de *Holc. okensis* du Volgien supérieur et des couches directement superposées au Volgien supérieur sont des types exclusivement russes, sans parenté avec les formes occidentales.

Les exemplaires de *Hoplites Deshayesi* d'Orb. (Leym.) de l'Aptien de Russie, de France et d'Angleterre, présentent la plus complète identité.

De plus, *Hoplites furcatus* Sow. (*Dufrenoyi* d'Orb.) existe dans l'Aptien russe où il a été cité sous le nom de *Hopl. Deshayesi;* il en est de même pour *Hoplites fissicostatus* Phill. (non d'Orb.).

L'*Amaltheus bicurvatus* Mich. type se trouve seule dans l'Aptien russe ; quant aux formes figurées sous ce nom par d'Orbigny et Pictet, elles appartiennent à *Haploceras Cleon* d'Orb.

M. Trautschold a fait une étude approfondie des aucelles. Nous en extrayons le tableau suivant, représentant l'extension de ces intéressants bivalves dans le Jurassique et le Crétacé de la Russie.

Zone à *Auc. Bronni.*	C. à *Am. alternans.* — Oxfordien. Couches à *Hoplites.* — Kimméridien.	
Zone à *Auc. Pallasi.*	Couches à *Am. virgatus* inférieures.	Volgien inférieur.
Zone à *Auc. mosquensis.*	Zone à *Per. virgatus* supérieure (*Perisph. Nikitini*).	Volgien inférieur.
Zone à *Auc. mosquensis.*	Zone à *Oxyn. fulgens.*	Volgien supérieur.
Zone à *Auc. mosquensis.*	Zone à *Ox. subditus.*	Volgien supérieur.
Zone à *Auc. volgensis.*	Zones à *Olc. nodiger* et *Olc. Kaschpuricus.*	Volgien supérieur.
Zone à *Auc. Keyserlingi.*	Zone à *Olc. diptychus*, *Olc. polyptychus* et *Bidichotomi.*	

Dans les environs de Saratoff, M. Sintzoff (1247) a décrit :

Volgien.	Inférieur.	Argiles à *Am. virgatus*, 3 mètres.
		Grès verts à phosphorites : *Bel. volgensis, Am. virgatus*, 0 m. 50.
		Grès glauconieux à *Am. polygyratus*, *Bel. volgensis*, 0 m. 50.
	Supérieur.	Marnes à *Bel. russiensis.*
		Marnes et grès à *Am. Kaschpuricus*, *Am. subditus*, *Inoc. cuneiformis.*
		Grès glauconieux à *B. russiensis*, *Am. nodiger.*

MM. Bunge et Toll (2067) ont étudié le Volgien du pays de Jana.

M. Pavloff (1242) a fourni des renseignements sur la nature des dépôts crétacés inférieurs dans le bassin d'Alatyr. Au-dessus des assises supérieures du Jurassique (couche de phosphorites en rognons percés de pholades, témoignant d'une interruption dans la sédimentation) viennent des argiles néocomiennes à *Holcostephanus versicolor*. Puis on rencontre les sables et les grès infracrétacés et les marnes blanches du Crétacé supérieur.

Le Crétacé inférieur des districts de Mouron et de Melenkoff est représenté, d'après les récentes explorations de M. Sibirtzeff, par des argiles et des grès, dont les horizons supérieurs contiennent des concrétions de calcaire sableux à *Pecten crassitesta* Rœm., des thracies et des panopées.

M. Sibirtzeff (1285) a signalé également le Néocomien à *Pecten crassitesta* dans la région de la feuille 72 de la carte géologique.

Dans la région de l'Outva et de ses affluents, M. Novakovsky (1240) a rencontré les couches à *Perisphinctes virgatus* (Néocomien) et le Sénonien avec un développement considérable.

Les recherches de M. Siemiradzky (1245) dans la partie occidentale de la chaîne de Kielce-Sandomir, ont montré que le soulèvement de cette région montagneuse s'est définitivement accompli pendant le Crétacé inférieur.

Le Crétacé inférieur de la région transcaspienne a été étudié par M. Androussoff (2057) qui énumère :

1. Grès jaunâtres;
2. Banc à *Ostrea Couloni*, pernes;
3. Banc à trigonies, astartes, gastéropodes;
4. Grès de Tschair (Aptien) à *Hoplites Deshayesi, Placenticeras bicurvatus, Acanth. Cornueli, Inoceramus aucella;*
5. Le Gault proprement dit de la région transcaspienne est formé, d'après M. Androussoff, de grès et de marnes à concrétions ferrugineuses. On y remarque : a) un horizon à *Hoplites interruptus;* b) un niveau supérieur à *Hoplites splendens, Inoc. sulcatus,* etc;
6. La base de la Craie supérieure marneuse et glauconieuse contient des bancs considérables de phosphorites (Cénomanien) et passe à des couches à *Schlœnb. varians, Ostrea conica;*
7. Puis viennent des marnes crayeuses, pauvres en fossiles;

Et enfin :

8. La Craie supérieure blanche à *Echinocorys vulgaris, Inoceramus Brongniarti* à laquelle fait suite une Craie à : *Belemnitella mucronata, Magas pumilus, Ter. carnea, Ostrea vesicularis, Echinocorys vulgaris,* spongiaires siliceux. Une couche de calcaire à *Baculites, Scaphites constrictus, Hamites ellipticus* qui supporte des calcaires à bryozoaires, *Echinocorys sulcatus, Cassidulus, O. vesicularis,* etc., termine la série avec des marnes glauconieuses.

Le Gault existe, selon M. Bogdanowitch, dans la province transcaspienne, ainsi que le Néocomien.

Des assises gypsifères, gréseuses, renfermant des fossiles du Jurassique supérieur ou du Crétacé inférieur, existent, d'après M. Tschernyscheff (1299) au pied du Mont Bogdo (Steppe d'Astrakhan).

M. Pavloff (IV, 1024), dans son mémoire sur la presqu'île de Samara et les Monts Gégoulis, enumère de haut en bas :

3. Le Crétacé supérieur,
2. L'assise à *Am. virgatus*,
1. Des couches à *Am. acanthicus*,

au Nord de la faille des Monts Gégoulis.

Au Sud il mentionne une série jurassique assez complète, depuis l'oolithe à *Stephan. coronatum* jusqu'aux grès marneux néocomiens à *Aucella*.

M. Siemiradzky (1246) a rencontré en Pologne :

Néocomien. a) Marnes grises à *Perisphinctes virgatus*, reposant sur le Kimméridien supérieur (Tomaszow). b) Grès ferrugineux à fossiles indéterminables.

D'après l'auteur, le soulèvement (plissement) définitif des montagnes centrales de la Pologne aurait eu lieu au milieu de l'époque crétacée inférieure. Les assises supérieures de la Craie sont horizontales au pied du Néocomien relevé.

Le même auteur (1297) mentionne, dans un mémoire en langue polonaise, des couches à *Perisph. virgatus* en Pologne.

M. Batzevitch (IV, 1745) a décrit en 1887, dans le gouvernement de Koutaïsse (Caucase), des assises crétacées comprenant toutes les couches du Gault au Sénonien.

M. Gouroff (1202) a rendu compte en 1887 d'un sondage fait dans la ville de Kharkoff et qui a traversé la Craie pour s'arrêter aux marnes qui lui servent de base.

D'après M. Michalski (1291) la ligne de chemin de fer de Brest-Cholm traverse des dépôts crétacés dans sa portion méridionale.

L'étude faite par M. Nikitin (1240) des matériaux recueillis par M. Novakowski, rend certaine l'existence du Crétacé inférieur et supérieur dans la province ouralienne.

M. Gouroff (1227) indique des dépôts jurassiques et crétacés sous les couches plus récentes du gouvernement de Poltava.

M. Armachevsky (1304) envisage comme éocènes les sables glauconieux recouvrant la craie dans les sondages faits à Kieff et attribués au Crétacé par M. Theophilaktoff.

M. Szajnocha a signalé *Ananchytes ovata* et *Micraster*

coranguinum de Sieciechovic (gouv. de Kielce); M. Michalsky (IV, 1020) a cité la Craie en 1887, dans le Sud-Est de cette même province.

D'après M. Khitroffo, le Crétacé du gouvernement de Simbirsk renferme, comme on le savait du reste déjà, des spongiaires à la base de l'étage à inocérames. Des considérations de parallélisme accompagnent sa communication.

Au pied du versant oriental de l'Oural, entre les 62ᵉ et 63ᵉ parallèles, M. Fedoroff (1226) a étudié de puissants dépôts erratiques, recouvrant des dépôts crétacés dans lesquels l'auteur a distingué deux étages :

1). L'inférieur argileux, à faune variée, voisine de celle de l'étage volgien supérieur. Cet étage s'étend sur de grandes distances; il ne dépasse jamais la ligne des hautes eaux des fleuves;

2). L'étage supérieur, formé de schistes noirs, argileux à *Baculites* n'affleure qu'en un seul endroit.

Les rives du Don, entre Kremenskaia et Ilowlinskaia ont été explorées, au point de vue géologique, par M. Alexandroff (IV, 1009 *bis*). Outre de nombreux fossiles carbonifères, l'auteur a récolté :

Inoceramus sp.
Belemnitella mucronata.
Rhynchonella latissima.
Terebratula carnea.
Terebratulina gracilis.

M. Theophilaktoff (1217) considérait en 1887 comme probable l'existence du Crétacé et du Jurassique sous le Tertiaire de Kieff ; la présence du Crétacé a été constatée dans un sondage.

Des profils relevés le long de la ligne du chemin de fer Gomel-Briansk par M. Nikitin (IV, 1061) et publiés en 1887, montrent un beau développement des marnes cénomaniennes.

Le Sénonien et le Greensand (?) existent, d'après M. Zouloukidze, dans le gouvernement de Tiflis (IV, 1771).

Dans la région transvolgienne de la feuille 92 de la carte géologique générale de la Russie, étudiée par MM. Nikitin et Ossoskoff (1239), les dépôts marins compris entre l'Oxfordien supérieur et le Néocomien font complètement défaut. A peu de distance on rencontre, reposant immédiatement sur l'Oxfordien inférieur, des sables aptiens, ce qui donne à supposer qu'ils existent également dans cette région. Les seuls affleurements crétacés bien nets appartiennent au Crétacé supérieur et au « Paléogène ».

Dans le texte russe, on remarque les citations suivantes :

Belemnitella, Terebratula cf. *obesa* Sow.

Néanmoins la plus grande partie de ces dépôts a été enlevée par l'érosion.

Le texte explicatif de la feuille 92 de la carte générale de la Russie (Saratoff-Pensa), que nous devons aux explorations de M. Sintzoff (1247), contient des renseignements intéressants sur le terrain crétacé de cette partie de l'empire des Czars.

Le Crétacé inférieur (120 m.), développé à l'Est seulement, se présente sous forme d'argiles foncées, de sables et grès avec fossiles de l'Aptien (*Hoplites Deshayesi*, *Ostrea aquila*, *Hoplites fissicostatus*, *Am. bicurvatus*, *Am. Cornueli*, *Ancyloceras simbirskense* Jasik., *A. gracile* Sinz., *Crioceras tuberculatum* Sinz., *Anisoceras Eichwaldi* Jasik., *Pecten crassitesta*, *Panopea neocomiensis* de nombreux gastéropodes et lamellibranches.

Le Crétacé supérieur occupe de vastes surfaces; on y distingue un groupe sableux inférieur (30 m.) avec un horizon à spongiaires (Turonien) et un groupe supérieur (71 m.), craie et marnes grises et blanches avec *Belemnitella mucronata* et *lanceolata*, etc., *Acanthoceras Verneuili, Scaphites constrictus;* des formes turoniennes sont associées aux espèces sénoniennes (*Baculites gigas, Ostrea vesicularis, Ter. carnea, Ananch. ovata*).

Un appendice paléontologique termine l'intéressant travail de M. Sintzoff.

Paléontologie stratigraphique.

Faunes crétacées.

M. Depéret (633) a décrit et figuré quelques coquilles de l'horizon saumâtre du Turonien supérieur qu'il a découvert près de Marseille; ce sont :

Cassiope turonensis n. sp. (figuré).
Turritella rigida Sow.
— *cesticulosa* Math.
Cerithium provinciale Math.
— *nodoso-carinatum* n. sp. (figuré).
Ampullaria (groupe de *A. Faujasi* Dumas).
Cyrena (*Corbicula*) *galloprovincialis* Math.
Cyrena sp.
Cardium Itierianum Math.
Cucullæa cf. *Orbignyi* Math.
Cyprina ligeriensis d'Orb.
Corbula semistriata n. sp. (figuré).
Liopistha subdinnense d'Orb. sp.
Psammobia elegans Math. sp.
— aff. *impar* Zitt.

M. Ubaghs (1405) a publié la liste, due à M. Beissel, des collections paléontologiques et micrographiques des environs d'Aix-la-Chapelle.

L'énumération générale des fossiles mésozoïques de la Suède, dressée par M. Lundgren (3042) et comprenant des espèces des zones : 1° à *Actinocamax quadratus*, *A. Westphalicus* (30 espèces); 2° à *Actinocamax mamillatus* (242 espèces); 3° à *Belemnitella mucronata* (188 espèces); 4° à *Dromia rugosa* (calc. à corallines et bryozoaires ou calc. de Faxœ); 5° à *Ananchytes sulcatus* (calc. de Saltholm) (69 espèces pour les zones 4 et 5), provenant des districts de Malmö, d'Ystad et de Kristianstad (y compris Blekinge et Halland), donne une bonne idée de la richesse des dépôts crétacés

de Scandinavie. 72 espèces sont communes aux zones à *Act. mamillatus* et à *Belemnitella mucronata*. Dans cette énumération de 456 formes, figurent 5 foraminifères, 2 spongiaires, 11 anthozoaires, 8 crinoïdes, 3 astéroïdes, 42 échinides, 12 annélides, 44 bryozoaires, 60 brachiopodes, 136 pélécypodes, 34 gastéropodes, 39 céphalopodes, 16 cirrhipèdes, 8 ostracodes, 12 décapodes, 18 poissons et 6 reptiles. Outre un très grand nombre d'espèces spéciales au Crétacé du Nord et de formes citées plus haut, à propos de la stratigraphie, nous remarquons : *Bourgueticrinus ellipticus*, des *Antedon*, un certain nombre d'oursins nouveaux, le *Micraster glyphus* (de la Craie à *Belemnitella mucronata* d'Ystad), de nombreuses serpules, beaucoup de cranies, de rhynchonelles, de thécidées, 7 espèces de *Magas*, une grande variété d'huîtres (*Ostrea acutirostris* Nills. des couches à *Act. mamillatus*, *O. larva*, *O. lateralis*), des spondyles, des limes et des *Pecten* très variés, *Inoceramus cardissoides, In. Cripsi, In. lingua* et 4 autres espèces inédites, *Radiolites suecicus*, *Radiolites* β var. *pusillus, Rad.* γ var. *sublævigatus, Rad.* δ var. *costatus* (tous de la zone à *Act. mamillatus*) *Ammonites* cf. *lüneburgensis* et *Oldhami* (C. à *Bel. mucronata*), *Am. Stobaei*, des *Scaphites*, *Turrilites junior* Mbg., *Anisoceras crispatum*, 8 formes de *Baculites,* 2 *Aptychus,* 1 *Plesiosaurus* et 3 *Mosasaurus*, etc.

Une petite brochure sur la faune crétacée de la Suède est due également à M. Lundgren (1139). Cette note contient des additions et des commentaires à la liste générale des fossiles de la Suède.

M. Mallada (3065), professeur de paléontologie à l'Université de Madrid, a fait paraître cette année en un beau volume complet, le Synopsis paléontologique de l'Espagne pour le Crétacé inférieur. On sait que ce n'est que la réunion d'une suite de planches et de diagnoses publiées depuis quelques années dans le Bulletin de la Commission de la carte géologique d'Espagne. Cette nouvelle partie, qui comprend aussi le Gault, ne contient pas moins de 532 numéros. Nous nous permettrons de déplorer qu'au lieu de figurer les exemplaires mêmes qu'il a étudiés, l'auteur se contente de reproduire les figures données par ses devanciers, notamment par d'Orbigny. Une telle méthode enlève à l'œuvre de M. Mallada son caractère documentaire et rend impossible toute espèce de contrôle. Il serait infiniment plus intéressant par exemple de trouver dans cet ouvrage de bons dessins de *Hoplites gargasensis* d'Espagne que de n'y rencontrer que la réédition des figures de la Paléontologie française, auxquelles le savant professeur a cru devoir rapporter ses types espagnols. Cela est d'autant plus regrettable que M. Mallada a reproduit certaines erreurs commises par d'Orbigny, comme la mention de l'*Am. tortisulcatus* dans le Néocomien. Si l'échantillon de la Sierra Mariola, cité sous ce nom par le paléontologiste espagnol, était figuré, il serait possible de se rendre compte des différences qui le distinguent sans doute de l'*Am. tortisulcatus* oxfordien.

L'énumération des espèces nous permet de conclure de la simple lecture du *Sinopsis* à l'existence, en Espagne, de presque tous nos sous-étages; c'est ainsi que nous remarquons :

(BERRIASIEN) *Ter. diphyoïdes, A. Honnorati.*
Localité : Binisalem (Baléares).

(VALANGINIEN) *Baculites neocomiensis, Aptychus Mortilleti, Apt. Seranonis, Rhynchoteuthis Sabaudi, Am. inornatus, Am. Grasi, Am. strangulatus, Am. Juilleti, Am. semisulcatus, Am. picturatus, Am. asperrimus, Am. neocomiensis, Am. pretiosus, Belemnites latus, Bel. bipartitus.*
Localités : Mancha Real, Santiago de Calatrava, Martos, Jaen, Baléares.

(HAUTERIVIEN) *Am. radiatus, Leopoldi, cultratus, clypeiformis, Bel. dilatatus, B. pistilliformis, Crioceras Duvali, Aptychus angulicostatus, Am. Astieri, Am. Carteroni, Am. incertus, Am. intermedius, Am. subfimbriatus, Am. angulicostatus, Am. cryptoceras.*
Localités : Baléares, Monte Cabrer de Concentaina, Sierra Mariola.

(Faciès littoral) *O. Boussingaulti, O. Minos, Janira atava, Echinospatagus Ricordeanus, E. cordiformis, Ter. Moutoni, Ter. prælonga, Ostrea rectangularis, O. Couloni, Trigonia caudata, Pholadomya gigantea, Panop. neocomiensis.*
Localités: Concentaina, Sierra Mariola.

(BARRÊMIEN) *Hamulina dissimilis, Am. Caillaudi, Am. Perezi, Am. Seranonis, Am. difficilis, Am. recticostatus, Am. Dumasi, Am. compressissimus, Am. Didayi.*
Localités : Monte Cabrer, Sierra Mariola, Concentaina, Baléares.

(APTIEN INFÉRIEUR et faciès Urgonien) *Monopleura imbricata, Caprina Baylei, Sphærulites marticensis, Requienia ammonia, R. Lonsdalei, Nerinea gigantea, Orbitolina lenticularis, Pseudodiadema Malbosi, Cidaris pyrenaica, Salenia prestensis, Pygaulus Desmoulinsi, Heteraster oblongus, Rhynch. antidichotoma, Rh. lata, Rh. Gibbsi, Terebratula sella, Ostrea Eos, O. Pantagruelis, O. pes elephantis, O. callimorphe, O. Leymeriei, O. macroptera, Pter. pelagi, Plicatula placunea, Arca Gabrielis, Fimbria corrugata.*

(APTIEN SUPÉRIEUR) *Am. gargasensis, Am. Cornueli, Am. Martini, Am. furcatus* (*Dufrenoyi*), *Am. Nisus, Am. Matheroni* (*cesticulatus*), *Am. Emerici, Am. striatisulcatus, Am. Guettardi, Am. fissicostatus, Am. Deshayesi, Am. crassicostatus, B. semicanaliculatus.*
Localité : Conil, etc.

(ALBIEN): *Am. Dutemplei, Am. Milleti, Am. cristatus, Am. bicurvatus, Discoidea conica, Echinoconus castanea, Epiaster distinctus, Ostrea conica, Inoceramus concentricus, Nucula bivirgata.*

On voit aisément, par ce petit triage auquel nous nous sommes livré, combien sont riches les diverses faunes du Crétacé inférieur de l'Espagne, et combien il serait à désirer que cette section fût l'objet de recherches minutieuses et détaillées. M. Mallada figure une série de types de d'Orbigny, Landerer, Sharpe, Pictet et de Loriol, de Verneuil et Lorière, Vilanova, Hermite, Palacios y Sanchez, Leymerie, Coquand, Fromentel et, en outre, publie la diagnose et le dessin des formes nouvelles :

Ammonites Castroi, n. sp. (*Lytoceras ?*) de Mancha Real.
— *beticus* n. sp. de Mancha Real.
— *Egozcuei* n. sp. (*Holcodiscus* ou *Holcostephanus*) de Santiago de Calatrava.
— *hispanicus* n. sp. (*Acanthoceras ?*) même provenance.
— *Macphersoni* n. sp. (*Hoplites*) de Mancha Real.
— *subgargasensis* n. sp. (*Hoplites* du Néoc. inf.) de Martos.
— *submartini* n. sp. Martos, Jodar. (prob. du Néocomien inférieur. Kilian).
— *subroyerianus* n. sp. (*Holcodiscus*) Mancha Real.
— *subserratus* n. sp. Mancha Real.
— *subneocomiensis* n. sp. Mancha Real, Santiago de Calatrava.
Terebratula Cortazari n. sp. Urgo-aptien de Fredes.
Serpula Landereri n. sp. Urgo-aptien de San-Mateo.

Pecten Escosuræ n. sp. Urgo-aptien de Cuevas.
Mytilus Egozcuei n. sp. Néoc. sup. de Venta de Bunol.
Heliastræa Coquandi n. sp. Urgo-aptien de Benasal.
Dendrogyra Carmonæ n. sp. Urgo-aptien, Noguerueïas.
Cycloseris Escosuræ n. sp. Urgo-aptien, Morella.

On doit en résumé, à M. Mallada, une œuvre considérable de patience et de recherches, et qui servira de base à tous les travaux de détail auxquels le Crétacé de l'Espagne peut donner lieu dans l'avenir.

Remarquons pour terminer que l'auteur semble parfois avoir confondu les formes pyriteuses des marnes valanginiennes avec celles si analogues du niveau de Gargas. Mais ce sont là probablement des erreurs de collecteurs, dont M. Mallada ne doit pas être rendu responsable.

La faune du Crétacé du Frioul continue à faire l'objet de publications de la part de M. Pirona (3188).

On doit à M. Nikitin (1295) des documents précieux sur les faunes crétacées de la Russie. Son mémoire contient la description des espèces suivantes, toutes figurées par lui :

Hoplites rjasanensis Lahus. du Volgien inférieur.
Hoplites subrjasanensis n. sp. du Volgien inférieur.
Hoplites swistowianus n. sp. du Volgien inférieur.
(Ces formes appartiennent à un groupe spécial dérivé des *Hopl. privasensis et Calisto*).
Holcostephanus spasskensis n. sp. du Volgien supérieur (groupe de *Holcost, pronus*. ??)
Holcostephanus hoplitoides n. sp. — Néocomien. } à intersection ventrale des côtes.
Holcostephanus triptychiformis n. sp. — Néocomien. } à intersection ventrale des côtes.
Holcostephanus Igowensis n. sp. — Néocomien. } à intersection ventrale des côtes.
Holcostephanus glaber n. sp. — Néocomien. } à intersection ventrale des côtes.
Holcostephanus aff. *Decheni* Römer. — Néocomien
Hamites? sp. Néocomien.
Pecten arzierensis de Lor. — Néocomien.
Aucella sublævis n. sp. — Néocomien.
Cyprina retracta Trautsch. — Néocomien.
Hoplites dentatus Sow. — Albien.
Hoplites talitzianus Rouill. — Albien.
— *Benettiæ* Sow. — Albien.
— *Engersi* Rouill. — Albien.
— *Tethydis* Bayle. — Albien.
— (*Sonneratia* probablement-K.) *jachromensis* n. sp. — Albien.
Hoplites (*Sonneratia* probablement-K.) *Dutemplei* d'Orb. — Albien.
Schlœnbachia varians Sow. — Cénomanien.
Hoplites pseudosplendens n. sp. — Cénomanien.
Lingula Krausei Dames. — Cénomanien.
Ichthyodorulites sp. — Cénomanien.
Ptychodus polygyrus Ag. — Cénomanien.
Ptychodus mamillaris Ag. — Cénomanien.
Otodus appendiculatus Ag. — Cénomanien.
Lamna (*Odontaspis*) *subulata* Ag. — Cénomanien.
Sphyrna cf. *plana* Héb. — Cénomanien.
Inoceramus labiatus Schloth. — Turonien.
Inoceramus aff. *lobatus* Münst. — Turonien.
Inoceramus russiensis n. sp. — Turonien.

MM. Choffat et de Loriol (1976) ont figuré une série de fossiles de la province d'Angola (Afrique):

Schlænbachia inflata (Sow.) avec de nombreuses variétés.
Schlænbachia Lenzi Szajnocha.
— *Elobiensis* Szajn.
Puzosia sp. aff. *difficilis*.
— *Welwitschi* Choffat.
Hoplites dispar (d'Orb.)
Acanthoceras mamillare (Schloth.)

Hamites virgulatus (Brongn. ?) d'Orb.
— *Angolensis* Choffat. (probablement un *Anisoceras*.)
Acteonella Anchietai Choffat.
Bullina Malheiroi Choffat.
Cylindrites Carduroi Ch.
— *Delgadoi* Ch.
Actæon Lenzi n. sp.
Avellana Büchneri n. sp.
Nerinea Capelloi n. sp.
Cerithium Silva-Portoi n. sp.
— *Monteiroi* n. sp.
Glauconia aff. *Kefersteini* Gold.
Tylostoma Pechueli n. sp.
Natica bulbiformis Sow.
Natica Feioi Choffat.
Nerita Malheiroi n. sp.
Pholadomya (Goniomya) Beyrichi n. sp.
Pholadomya cf. *Collombi* Coq.
— *pleuromyæformis* n. sp.
Cyprina Ivensi n. sp.
Pinna Robinaldina d'Orb.
Lithodomus prælongus d'Orb.
Janira Ficalhoi n. sp.
— *Welwitschi* n. sp.
Ostrea cf. *canaliculata* Sow.
— *vesiculosa* Sow.
— *Szajnochai* Choff.
— *Baylei* Guer.
— *olisiponensis* Sharpe.

Les échinides ont été étudiés par M. de Loriol.

Cidaris Malheiroi.
— *vatillus.*
Salenia dombeensis.
Pygurus africanus.
Asterobrissus Pomeli.
Stigmatopygus Malheiroi.
Isaster benguellensis.
Holaster dombeensis.
Epiaster calumbellensis.

Ces neuf espèces sont toutes nouvelles et ont un caractère essentiellement crétacé.

Une faune coralligène du Turonien supérieur du Texas a fait l'objet d'un mémoire de M. Rœmer (3228), d'après des matériaux récoltés aux environs d'Austin et envoyés à l'auteur. Ces fossiles, susceptibles d'être dégagés par l'érosion, sont renfermés dans un calcaire dur, spathique, de couleur claire, qui forme, dans la contrée, des arêtes rocheuses, percées de nombreuses grottes. Les échantillons sont constitués par de la calcite et d'une conservation remarquable. Les plus abondants sont des formes de *Monopleura*, *Requienia*, *Ichthyosarcolithes* (*Caprinella*) et des polypiers. L'absence de *Radiolites* et d'*Hippurites* est remarquable. Le dépôt qui a fourni cette faune est ce que Shumard a nommé « *Austin limestone* », il se retrouve à New-Braunfels; l'auteur en fait du Turonien supérieur (*Emscher* d'après Schlüter, 1887). Au dessus existe une autre formation à rudistes, le « *Caprotina limestone* » de Shumard. La présence de rudistes au Texas est d'autant plus intéressante que ces animaux font défaut dans les régions plus septentrionales de l'Amérique, telles que Arkansas, New-Jersey, la Virginie, le Maryland. On observe donc dans le Nouveau Monde, comme en Europe, le phénomène curieux de l'existence presque exclusive des rudistes dans les parties méridionales; seulement en Amérique, ces coquilles ne commencent à se montrer que beaucoup plus au Sud (15° environ) que chez nous.

L'analogie de la faune d'Austin avec celles des calcaires à caprinelles de Palerme et de Lisbonne est digne d'être notée.

M. Rœmer décrit et figure (sur 3 planches) :

Parasmilia austinensis n. sp.
Cœlosmilia americana n. sp.
Pleurocora texana n. sp.
— *coalescens* n. sp.
Cladophyllia furcifera n. sp.
Holectypus sp.
Ichthyosarcolithes anguis n. sp.
Monopleura Marcida Ch. A. White.
— *pinguiscula* —
Requienia patagiata —
Plagioptychus (?) cordatus n. sp.
Lucina acute-lineolata n. sp.
Natica (Amauropsis) avellana n. sp.
Trochus texanus n. sp.

Solarium planorbis n. sp.
Rostellaria monopleuræphila n. sp.
Cerithium obliterato-granulosum n. sp.
— *austinense* n. sp.
Nerinea austinensis n. sp.
— *cultrispira* n. sp.
— *subula* n. sp.

M. Witheaves (3365) a étudié les faunes du Crétacé et du Laramie.

M. White (3363) a consacré un beau volume de 273 pages, avec 28 planches in-quarto, à la description des fossiles invertébrés du Crétacé du Brésil (provinces de Sergipe, Pernambuco, Para et Bahia). Le texte anglais est accompagné d'une traduction portugaise due à M. Orville Derby. Ce travail, rédigé il y a huit ans déjà, est publié par la Commission géologique du Brésil (Rio de Janeiro).

La faune décrite dans cet ouvrage se compose d'éléments recueillis dans une série de lambeaux détachés le long de la côte du Brésil, entre les embouchures de l'Amazone et du Rio Real (Para, Pernambuco, Sergipe). Plus au Sud existent des formations d'eau douce appartenant aussi au terrain crétacé (le long de la côte de la province de Bahia). A la hauteur de Bahia et près de la ville de Maranham, on a observé des grès et schistes à restes de poissons; M. Cope a étudié les vertébrés des couches d'eau douce de Bahia et les a rapprochés de la faune de Laramie. Les vertébrés de Pernambuco ont, d'après M. Cope, beaucoup de rapport avec ceux du groupe de Fox Hill.

Dans la vallée supérieure de l'Amazone, le *Mosasaurus* a été signalé. Quant à la faune malacologique, certaines espèces ont un cachet jurassique; mais l'auteur insiste sur le fait qu'elles ont réellement éte rencontrées, associées à une faune crétacée qui relie entre elles toutes les couches attribuées au Crétacé par les géologues brésiliens et dont on trouve, dans un mémoire de M. Derby, la description plus détaillée.

Les fossiles à type jurassique, dont parle M. White sont :

Aucella braziliensis, *Opis* (?) *maroimensis*, *Isocardia Branneri*, *I. coutinhoana*, *I. præcisa*, *Myacites refugium*, *M. bisinuosus*, *Homomya profunda*.

L'auteur décrit et figure :

CÉPHALOPODES

Am. (*Buchiceras*) *Hartii* Hyatt? (forme globuleuse, *Aspidoceras*?)
Am. maroimensis White (*Schlœnbachia*-K.).
Am. pedroanus White (*Acanthoceras*).
Ammonites sp. (*Schlænbachia* probablement-K.).
Ammonites sp. (*Schlœnbachia*).
— *tectorius* White (*Schlœnbachia*).
Ammonites Hopkinsi Forbes (*Desmoceras*?-K.)
Ammonites Pedroanus, (*Acanthoceras*).
Helicoceras hystriculum White.
Ammonites folliatus White (*Acanthoceras*).
Ammonites offarcinatus White (*Acanthoceras*).
Ammonites bistrictus White (*Desmoceras*).
Ammonites sergipensis White (*Schlœnbachia*).
Ammonites Buarquianus White (*Schloenbachia*).
Ammonites planulatus Sow.
Nautilus Sowerbyanus.

Ces types ont, suivant M. White, un cachet plutôt jurassique; *Buchiceras Hartti* présente une grande analogie avec *Am. sublævis*. (Ce n'est pas notre avis. K.)

GASTÉROPODES

Conus 3 espèces nouvelles.
Pleurotoma 3 —
Cancellaria 1 —
Voluta 1 —
Volutilithes 2 —
Fasciolaria 3 —
Fusus 5 —
Ancillaria 1 —
Harpa 1 —
Murex 2 —
Trophon 1 —
Nerinæa inaugurata Stoliczka et 2 espèces nouvelles.
Orvillia 2 espèces nouvelles.
Cerithium 10 —
Vicarya (?) 2 —
Turritella soaresana Hartt.
— *sylviana* Hartt.
— *elicita* Stol.
— 1 nouvelle espèce.
Mesalia 2 —
Calyptræa 2 —
Galerus 1 —
Neritopsis 1 —
Phorus 1 —
Strombus 2 —
Anchura 1 nouvelle espèce.
Calyptræphorus (?) 1 —
Simnia 1 —
Cypræa 1 —
Lyosoma 1 —
Natica 2 —
Neverita 1 —
Neridomus 1 —
Lunatia 2 —
Euspira pagoda Forbes.
Prisconatica prælonga Leym.
Tylostoma torrubiæ Sharpe.
Tylostoma globosum Sharpe.
— 8 nouvelles espèces
Solarium 2 —
Ficus 1 —
Scalaria 2 —
Nerita 3 —
Turbo 1 —
Trochus 2 —
Fissurella 1 —
Ringinella 1 —
Actæonina? 1 —
Cylindritella 4 —
Akera 1 —

POLYZOA

Lunulites 1 espèce nouvelle.

PELÉCYPODES

Ostrea, 3 espèces nouvelles et *O. Wegmanni* d'Orb. (?)
Alectryonia palmetta Sow.
Gryphæa une espèce nouvelle.
Exogyra ostracina Lam.?
— *conica* Sow.?
— n. sp.
Anomia lævigata Sow.
Pecten une nouvelle espèce.
Neithea quadricostata Sow.
— espèce nouvelle.
1 *Camptonectes* nouveau.
4 *Lima* nouvelles.
1 *Spondyle* nouveau.
2 *Plicatules* nouvelles.
Pteria linguiformis Evans et Shumard (?) et 2 espèces nouvelles.
Une posidonomye, une gervillie, une perne, une *Aucella*, une *Pinna*, une *Volsella*, une *Myoconcha*, 2 *Arca*, une *Barbatia*.
Cucullæa subcentralis Rathbun.
— (*Idonearca*) *Harttii* Rathbun.
2 *Axinea*.
Nuculana Swiftiana Rathbun.
— *Mariæ* Rathbun.
Trigonia subcrenulata d'Orb.
Cardita Morganiana Rathbun.
Cardita Wilmotii Rathbun.
2 *Crassatella*.
1 *Astarte*.
1 *Opis*.
4 *Isocardia*.
1 *Trapezium*.
Lucina tenella Rathbun.
1 *Chama*.
2 *Cardium*.
Criocardium soaresanum Rathbun.
2 *Nemocardium*.
1 *Fragum*.
1 *Venus*.
Callista megrathiana Rathbun et une nouvelle espèce.
1 *Dosinia*.
Tellina pernambucensis Rathbun et 3 formes nouvelles.
1 *Meckia*.
1 *Anatina*.
2 *Myacites*.
1 *Homomya*.
1 *Liopistha*.
1 *Neæra*.
2 *Corbula*.
2 *Glycimeris*.
1 *Cultellus*.

Cette faune très particulière, mais contenant cependant, comme on voit, quelques rares espèces crétacées connues ailleurs, est considérable. C'est avec la faune crétacée de l'Inde méridionale qu'elle a le plus de rapports; on peut aussi la comparer à celle de Gosau. Il est intéressant de constater d'autre part que la faune crétacée du Brésil ne présente pas plus d'analogies avec la faune crétacée de l'Amérique du Nord qu'avec n'importe quelle autre association du même âge.

Remarquons encore deux traits curieux pour une faune crétacée : l'absence de rudistes et la rareté des inocérames si répandus dans la Craie d'Europe.

En résumé, la faune crétacée du Brésil semble se rattacher au Crétacé supérieur; les céphalopodes surtout rappellent les formes de notre Cénomanien.

Il se peut cependant que ces types se soient développés plus tôt en Amérique et aient vécu là au début de la période crétacée.

M. Hartt attribue au Crétacé inférieur la faunule lacustre de Bahia, dont M. White a figuré tous les éléments sur sa pl. XXVI et qui a un cachet très moderne.

Cette petite faune (groupe de Bahia, de Montserrate, station de Pojuca) se compose de :

Lioplacodes Lacerdæ Hyatt, *L. Williamsii* Hartt, *Pleurocera terebriformis* Morris, *Melania nicolayana* Hartt, *Neritina prolabiata* n. sp., *Planorbis* (*Gyraulus*) *monserratensis* Hartt, *Sphærium ativum* n. sp., *Anodonta* (?) *totium-sanctorum* Hartt, *An. Harttii* n. sp., *Anodonta* (?) *Mavsoni* n. sp. *An.* (?) *Allporti* n. sp.

Les échinodermes (revus par M. de Loriol) sont :

Cidaris Branneri n. sp., *Phymosoma binexilis* n. sp., *Ph. Braziliensis* n. sp., *Phymosoma* n. sp., *Cottaldia australis* n. sp., *Salenia sergipensis* n. sp., *S. similis* n. sp., *Heteropodia* (P. de Loriol) *Whitei* P. de Lor., *Holectypus Pennanus* n. sp., *Conoclypus nettoanus* n. sp., *Echinobrissus Freitasii* n. sp., *Catopygus æqualis* n. sp., *Hemiaster cristatus* Stoliczka (Crétacé de l'Inde), *Toxaster altiusculus* n. sp.

Astérides — *Uraster* (?)

M. White donne de précieux renseignements sur les localités : ces indications sont empruntées aux notes des géologues du service.

Les points fossilifères les plus souvent cités sont :

Sapucahy, Porto de las Barcas, Pedras Velho, Lastro, Riacho da Arocera, Bom Jesus, Banheiro publico, Urubu, Cacimba, Coqueiro, Santa-Lucia dans la province de Sergipe, Olinda, Maria Farinha dans celle de Pernambuco, Parahyba, Rio Piabas dans la province de Para. M. Orville A. Derby a joint au travail de M. White une série de renseignements sur les localités susmentionnées.

Vertébrés.

Sous le titre: Les ancêtres antetertiaires de nos oiseaux, M. Müller (3125) a fait paraître un petit travail sur les oiseaux jurassiques et crétacés (*Archæopteryx, Hesperornis, Ichthyornis*) qui ne

manque pas d'intérêt, d'autant plus qu'il est dû à la plume d'un ornithologiste.

Des traces d'oiseaux crétacés ont été signalées dans le Crétacé par M. Snow (3280).

M. Cope (2764) s'occupe des sauriens du Crétacé (Fox Hill) d'Amérique.

M. K. Martin (3080) décrit un ichthyosaure (*Ichth. ceramensis*) trouvé dans l'île de Ceram, dans des couches que l'auteur suppose crétacées. Il cite à cette occasion une série de trouvailles de ce genre faites dans l'Inde et l'Australie.

M. Smets (IV, 2639, 2641) a étudié un reptile nouveau et une épine dermique fossile des sables d'Aix-la-Chapelle.

M. Dollo (2838) a démontré que les débris décrits par M. Smets comme des restes d'un nouveau reptile bipède, l'*Aachenosaurus multidens* des sables aachéniens de Moresnet, ne sont que des morceaux de bois silicifié.

M. Lydekker (3046) a publié une note sur un nouvel *Iguanodon* du Wealdien et sur d'autres dinosauriens.

Ces animaux ont été étudiés en Amérique par M. Marsh (3075, 3077).

Le genre de sélaciens *Synechodus* de la Craie (Lower Chalk) du Comté de Kent, a fait l'objet d'une note de M. Smith Woodward (3384). Des pièces nouvelles de la Craie de Sussex ont permis à l'auteur de compléter fort utilement la description de ce genre et d'en faire figurer la dentition. L'échantillon type est le *Synechodus dubrisiensis* Mackie sp. (anciennement *Hybodus*) de la collection H. Willett, du musée de Brighton. M. Branco (IV, 2255) s'est consacré à l'étude des *Lepidotus* wealdiens.

Un mémoire de M. Bassani est consacré à la description de la colonne vertébrale d'*Oxyrhina Mantelli* du calcaire sénonien de Castellavazzo dans le Bellunais. Cette pièce intéressante est accompagnée à Castellavazzo de *Saurocephalus lanciformis*, *Ptychodus latissimus*, *Pt. mamillaris*, *Pt.* cf. *decurrens*, *Pt. Mortoni*, etc.

M. Davis (2806) a étudié les poissons fossiles du Crétacé et du Tertiaire de la Nouvelle-Zélande.

Notons un travail de M. Smith Woodward (IV, 2732) sur le soi-disant *Microdon nuchalis* Dix. de la Craie de Sussex.

Le même auteur a étudié les épines fossiles de *Cælorhynchus*.

On doit à M. Dames (2801) un travail sur *Gigantichthys Pharao* de la Craie d'Egypte.

M. Smith Woodward (3382) compare la faune ichthyologique crétacée du Liban (v. Annuaire IV) avec celle de la Craie d'Angleterre ; il arrive au résultat que la première se distingue de la dernière par un cachet plus récent; elle doit être considérée comme sénonienne ou turonienne.

On doit également à M. Smith Woodward la description des restes de *Squatina Cranei* n. sp. et de *Belonostomus cinctus* du Chalk (Craie) des environs de Brigthon (Sussex).

Le même auteur (3397) a étudié les vertébrés crétacés de Bahia

(Brésil) et a publié le synopsis des vertébrés crétacés de l'Angleterre (3379). Il s'est occupé aussi (3378) de deux nouveaux ganoides du grès de Karoo supérieur (Stormberg Beds) du Sud de l'Afrique:

Semionotus capensis.
Cleithrolepis Eatoni.

M. Dollo (Soc. belge), auteur d'études sur les dinosauriens et le *Mosasaurus* (2831, 2840), a publié une première note sur les poissons du Sénonien inférieur de Belgique (Lonzée); il insiste sur quelques additions importantes à cette faune et particulièrement sur le genre *Belonostomus* signalé pour la première fois en Belgique.

Mollusques.

M. Kilian (641 *bis*) a figuré dans son travail sur la montagne de Lure:

Hoplites curelensis, n. sp. Berriasien.
Hoplites Dalmasi Pictet sp. Berriasien.

Il a donné en outre, dans ce travail, une série de listes de céphalopodes du Crétacé inférieur. Ces listes sont faites pour chaque zone; la synonymie y est donnée pour toutes les espèces dont un grand nombre sont discutées (*Desmoceras difficile, Ptychoceras* (*Baculites*) *neocomiense*, *Acanthoceras Stobiesckii*, etc.).

M. Kilian établit en outre les espèces suivantes :

Lytoceras oblique-strangulatum n. sp. (= *Am. Juilleti* d'Orb. *partim*) des marnes à *Am. neocomiensis* (non figuré).
Hoplites Roubaudi d'Orb. sp. Même gisement.

Pulchellia Sellei n. sp.	du Barrêmien.
Heteroceras Astieri d'Orb.	
— *bifurcatum* d'Orb.	
— *Tardieui* n. sp.	
— *Leenhardti* n. sp. (n'est pas figuré).	
— *Giraudi* n. sp.	
Rhynchonella Moutoni d'Orb.	

Rh. Dolfussi Kilian.

M. Kilian (2997) a publié, comme addition au mémoire précédent, une note sur quelques fossiles du Crétacé inférieur de la Provence; ce travail contient la description de quelques espèces nouvelles et des diagnoses accompagnées de figures pour un certain nombre de formes incomplètement connues, telles que *Lytoceras anisoptychum* Uhlig (Barrêmien), *Silesites Seranonis* d'Orb. sp. (Barrêmien), *Holcodiscus fallax* Math. sp. (id.), *Holc. Caillaudi*, d'Orb. sp. (id.), *Holc. Gastaldii* d'Orb. sp. (id.), *Holc. Perezi* d'Orb. sp., (id.), *Holc. van-den-Heckei* d'Orb. sp. (id.), *Pulchellia pulchella* d'Orb. sp. (id.), *Heteroceras Astieri* d'Orb. (id.), *Rhynchonella Moutoni* d'Orb. (id.), *Hoplites Roubaudi* d'Orb. sp. (du Néocomien inférieur).

Il décrit comme formes nouvelles :

Holcodiscus Seunesi n. sp.	du Barrêmien.
— *druentiacus* n. sp.	
— *Morleti* n. sp.	
Heteroceras Leenhardti n. sp.	

Hoplites lurensis n. sp. des marnes aptiennes.

Cette note, qui doit être suivie plus tard d'un catalogue raisonné (*) des céphalopodes du Crétacé inférieur que l'auteur prépare en collaboration avec M. E. Haug, renferme en outre la revision complète des genres *Heteroceras* et *Holcodiscus*.

Un nouveau scaphite a été trouvé par M. Hill (2949) près du cap Turnagain (Nouvelle-Zélande).

La liste (v. Procès-verbaux Soc. belge, p. 270, t. II) des espèces décrites par M. Holzapfel (1475) dans le nouveau fascicule de sa monographie de la faune crétacée d'Aix-la-Chapelle, serait trop longue pour être reproduite ici. Ces formes appartiennent à un grand nombre de genres de gastéropodes. Elles sont figurées sur des planches très bien exécutées.

M. Briart (2726) a publié une note très intéressante sur le genre *Trigonia* et la description de deux trigonies nouvelles des terrains supracrétacés de Maestricht et de Ciply : *Trigonia Maestrichtiana* du tufeau de Maestricht (confondue longtemps avec *Tr. limbata* d'Orb., et *Tr. Ciplyana* du poudingue de la base du tufeau de Ciply (Poud. de Saint-Symphorien) très voisine de la précédente. Ces deux espèces sont représentées sur une planche.

On sait que M. Ph. Pocta se consacre depuis plusieurs années à l'étude des rudistes de la Craie de Bohême fournis par l'étage cénomanien (*Sphærulites*, *Monopleura*, *Plagioptychus*, *Caprotina*, *Ichthyosarcolithes*).

Il a fait paraître en 1887 (3191) une note préliminaire sur les rudistes de la craie de Bohême provenant tous du Cénomanien (et non comme l'a cru d'Orbigny du Turonien et du Sénonien), sauf *Radiolites inexpectus* et *Caprina Telleri* rencontrés dans le Turonien par M. Laube.

L'auteur donne un tableau récapitulatif des espèces citées jusqu'à ce jour en Bohême et des localités qui les ont fournies :

Radiolites Zignana Pir.	*Caprotina semistriata* d'Orb.
Sphærulites mamillaris Math.	*Monopleura contorta* n. sp.
— *Saxoniæ* Rœm.	— *opima* n. sp.
? *Sphær. tener* nov. sp.	— *planoperculata* n. sp.
— *bohemicus* Tel.	— *carinoperculata* n. sp.
— *undulatus* Gein.	— *rugosa* Math.
— cf. *socialis* d'Orb.	— *marcida* White.
— cf. *lumbricalis* d'Orb.	*Plagioptychus Haueri* Tel.
Monopleura Germari Gein.	— *angustissimus* n. sp.
— *trilobata* d'Orb.	— *venustus* n. sp.
— *exilis* n. sp.	— *bohemicus* n. sp.
— *acuminata* n. sp.	— *alunus* n. sp.
? *Plagioptychus Coquandianus* d'Orb.	*Ichthyosarcolithes ensis* n. sp.
Caprina adversa d'Orb.	— *marginatus* n. sp.

Les nouvelles espèces seront figurées dans un mémoire en préparation.

M. Arnaud (624) a fait figurer un exemplaire silicifié d'*Hippurites radiosus* des environs de Montignac-sur-Vézère.

(*) MM. Kilian (Grenoble) et Haug (Paris) seraient reconnaissants à toutes les personnes qui voudraient bien soit leur adresser des renseignements relatifs à la distribution des céphalopodes dans les diverses zones du Crétacé inférieur, soit leur communiquer des espèces nouvelles ou peu connues pouvant figurer dans le Mémoire qu'ils préparent.

On doit à M. Douvillé (2846) une remarquable étude sur les caprines (*Caprina*, *Caprinula*, *Plagioptychus*, *Coralliochama*) et à M. Munier-Chalmas (3126) une communication préliminaire sur les rudistes de Grèce, de l'Ariège et de Vinport.

M. Di Stefano (1867) a consacré un mémoire accompagné de 11 planches à la faune de rudistes du Crétacé moyen de Termini Imerese (Sicile):

Monopleura (*Himeraelites*) *vultur* n.sp.
— — *meghistoconcha* n. sp.
Monopleura (*Himeraelites*) *Gemmellaroi* n. sp.
Monopleura (*Himeraelites*) *mediterranea* n. sp.
Monopleura (*Himeraelites*) *Douvillei* n. sp.
Monopleura (*Himeraelites*) *Ugdulenae* n. sp.
Caprotina cf. *striata* d'Orb.
Caprotina Stryx n. sp.
— (*Sellaea*) *sicula* n. sp.
— — *Zitteli* n. sp.
— — *cespitosa* n. sp.
— — *himerensis* n. sp.
— — *laticoncha* n. sp.
— — *Pironae* n. sp.
— — *Orbignyi* n. sp.
— — *plagioptychoides* n. sp.
Caprotina (*Sellaea*) *Ciofaloi* n. sp.

Arthropodes.

M. Forir (2886) donne la bibliographie des thoracostracés crétacés, ainsi que leur classification et figure comme espèces nouvelles :

Nymphaeops belgicus. — Sénonien moyen d'Eben.
Homarus senonensis. — Craie de Galoppe (Sénonien ?).
Dromiopsis gigas. — Tournai (Tourtia).
Necrocarcinus ornatissimus. — Maestrichtien supérieur. Mne Saint-Pierre.

Un mémoire spécial (10 planches) a été consacré en 1887 par MM. Fritsch et Kafka (IV, 2372) aux crustacés crétacés de la Bohême, étudiés sur des matériaux nombreux, accumulés depuis plus de vingt ans.

A la description méthodique des genres et des espèces, dont un grand nombre sont nouvelles, est annexé un tableau de la répartition des crustacés dans les diverses couches de la Craie de Bohême.

Ces restes ne représentent, d'après l'auteur, qu'une petite partie des arthropodes qui ont dû peupler les mers crétacées de la région. Beaucoup de ces animaux, en particulier les palémonides, si délicats, n'ont pas résisté à l'action des flots et ne nous ont laissé aucune trace. Les cirripèdes ont été conservés en grand nombre; les ostracodes sont moins répandus. Parmi les décapodes, on remarque des représentants de la plupart des familles vivant encore de nos jours dans la Méditerranée. C'est ainsi que les homards se montrent sous la forme des *Enoploclytia*, les *Nephrops* sous celle des *Paraclytia ;* ils sont accompagnés de langoustes et de callianasses. Les genres *Glyphaea*, *Hoploparia*, *Nymphaeops*, *Stenocheles* de la Craie de Bohême ont aujourd'hui leurs analogues dans des formes des grandes profondeurs. L'*Astacus* (?) *zaleucus* W. Schm., dragué à une profondeur de 2.000 mètres par l'expédition du Chal-

lenger aux Antilles, peut être ainsi rapproché de *Stenocheles esocinus* de la Craie.

Ce travail intéressant vient compléter la série de monographies dont a fait l'objet, depuis 1867, le terrain crétacé de Bohême, sous l'active direction de M. Fritsch. On nous annonce la publication prochaine de nouveaux fascicules, parmi lesquels nous citerons un travail de M. Ph. Pocta sur les rudistes.

M. Rupert-Jones (2979) s'est livré à des recherches sur les ostracodes du Wealdien de l'île de Wight. *Cypris cornigera* n. sp., *Candona Mantelli* n. sp. sont décrits et figurés; l'auteur mentionne également : *Cypridea Dunkeri*, *Cypr. spinigera*, *Cypr. Austeni*, *Darwinula leguminella*, *Cyprione Bristovii*, *Metacypris Fittoni*, espèces décrites déjà dans les dépôts wealdiens et purbeckiens de l'Angleterre ou de l'Allemagne du Nord.

Echinodermes.

Le second et dernier fascicule des Echinides crétacés du Portugal par M. de Loriol (3032), comprend la description des échinides irréguliers ou exocycliques, il est accompagné de 11 planches. Les espèces décrites appartiennent aux genres *Holectypus*, *Echinoconus*, *Anorthopygus*, *Pyrina*, *Phyllobrissus*, *Cassidulus*, *Collyrites*, *Holaster*, *Enallaster*, *Toxaster*, *Miotoxaster*, *Hemiaster*, etc.; dans l'appendice : 1 *Thiolliericrinus*, 1 *Cidaris*, 1 *Pseudodiadema*.

Sur les 88 espèces décrites, 53 sont nouvelles.

Le tableau très commode, placé à la fin du mémoire, donne, sur la répartition de ces animaux, les indications suivantes :

Valanginien : *Cidaris Maresi*, *Holectypus macropygus* et une espèce nouvelle. Ces espèces ne sont pas, dans d'autres régions, spéciales au Valanginien.

L'Hauterivien est plus riche; il a fourni 32 espèces, dont 14 qui se retrouvent ailleurs dans l'Hauterivien, 12 qui sont connues du Valanginien et de l'Urgonien des autres régions, une enfin qui n'avait encore été recueillie que dans le Cénomanien.

L'Urgonien a fourni trois espèces des couches équivalentes de France et 2 espèces nouvelles.

Dans la zone à *Sphenodiscus Uhligi*, on a recueilli 5 espèces cénomaniennes et 6 espèces nouvelles.

La zone à *Sphærulites Verneuili* (zones à *Ostrea pseudoafricana* et à *Pterocera* cf. *incerta*) renferme 17 espèces, dont 5 espèces cénomaniennes la reliant à la zone à *Sphen. Uhligi*.

L'étage rhotomagien compte 26 espèces, dont 13 étaient déjà connues, la plupart dans le *Carentonien* de France.

Le Carentonien du Portugal a fourni 4 oursins, dont 1 espèce déjà connue du Carentonien de France.

Il est du reste souvent très difficile de distinguer le Carentonien du Rhotomagien, par exemple en Algérie où ces étages ne représenteraient que des faciès locaux d'un même système.

M. P. de Loriol (3033) a résumé en outre lui-même dans une notice le résultat de ses études sur les échinides crétacés du Portugal. Le nombre des espèces déterminées se monte à 88, provenant de couches comprises entre le Valanginien et le Cénomanien le plus supérieur. (V. Annuaire IV.) D'après cet auteur, la faune échinitique du Crétacé portugais contribue d'une manière assez sensible à relier celle de l'Europe à celle du Nord de l'Afrique et cela, on peut même le dire, plus étroitement que celle du Midi de la France. (*Micropedina olisiponensis*, *Pedinopsis Desori*, *Cidaris Maresi*, *Heterodiadema lybicum*).

Le *Toxaster complanatus* (*Echinospatagus cordiformis*) fait complètement défaut dans le Néocomien du Portugal, comme dans celui d'Algérie.

M. Kilian (641 *bis*) a représenté un radiole de *Cidaris Berthelini* Cott. du Gault supérieur à *Schlœnb. inflata* de la Montagne de Lure.

M. Cotteau (2794), dans un nouveau fascicule (1887) de ses « Echinides nouveaux ou peu connus », a représenté et décrit le *Codiopsis regalis* du Danien des Charentes.

Un nouveau genre de spatangides de la Craie du Texas, *Macraster,* a été décrit par M. Rœmer (3226); le type est *Macraster texanus*.

Le premier fascicule des études sur les échinodermes de la Craie de Bohême comprend la description des échinides irréguliers du Cénomanien par M. O. Novak (3159). A un historique très complet, concernant les échinides de toutes les assises de la Craie, fait suite la description des espèces suivantes, figurées sur 3 planches:

Pygaster sp.
Echinoconus sp.
Pyrina Desmoulinsi d'Arch.
— *Krejcii* n. sp.
— *megastoma* n. sp.
Catopygus albensis Gein.
Pygurus lampas de la Bèche.
Holaster cf. lævis de Luc.
— *suborbicularis* Defr.
Hemiaster depressus Nov.

proviennent du Cénomanien de Premyschlan, Caslau, Kamayk, Kolin, Korycan, Zbyslav, Pankratz, Kuttenberg, etc. L'auteur a fait représenter sur une des planches un exemplaire récemment découvert en Bohême de *Codiopsis doma*, dont la description paraîtra dans un fascicule ultérieur.

On doit à M. Jukes-Browne la description d'une nouvelle espèce d'*Holaster* (*Holaster rotundus*) de la Craie. (Lower Chalk et Chalk Marl) des comtés d'York et de Lincoln. L'espèce est figurée par l'auteur sur une planche.

Un nouveau genre d'échinide (*Gauthieria*) de la Craie de l'Yonne a été établi par M. J. Lambert (3013). Ce genre a pour type le *G.* (*Cyphosoma*) *radiata* (Sorignet) Lambert, du Turonien à *Holaster planus* d'Armeau. La note est accompagnée d'une revision du genre *Cyphosoma.*

On doit à M. V. Gauthier (2916) la description de nouveaux types d'échinides crétacés inconnus en Europe, du Sénonien d'Algérie, si riche en fossiles de cette classe.

Ce sont *Guettardia Angladei* n. sp. des couches à *Micraster*

aïchensis de la province de Constantine, et *Entomaster Rousseli* de même provenance.

Une première série d'études sur les échinides crétacés des Pyrénées Occidentales, par M. J. Seunes (3268), vient de paraître dans le Bulletin de la Société géologique de France.

On trouve dans cette note la description et la représentation des espèces suivantes :

Cidaris Beaugeyi n. sp. Danien des Basses-Pyrénées.
Micraster corcolumbarium Desor. Sénonien.
Isopneustes Gindrei n. sp. Danien des environs de Dax.
— *aturicus* n. sp. Danien des Landes et des Basses-Pyrénées.
— *integer* d'Orb. sp. Danien des Landes et des Basses-Pyrénées.
— *Munieri* n. sp. Sénonien supérieur des Landes.
Diagnose du genre *Coraster* (genre très abondant dans le Danien des Pyrénées de l'Espagne (Mancha Real, Callosa) et du Vicentin).
Coraster beneharnicus n. sp. Danien des Basses-Pyrénées et des Landes.
— *Marsooi* n. sp. Danien d'Orthez, Gan, etc.
— *sphæricus* n. sp. Danien des Basses-Pyrénées et des Landes.
— *Munieri* n. sp. Même gisement.
Jeronia n. gen.
J. pyrenaica n. sp. Danien des Basses-Pyrénées (Espèce longtemps confondue avec *Echinocorys vulgaris*).
Echinocorys Arnaudi n. sp. Danien des Landes.
— *pyrenaicus* n. sp. Danien des Landes, des Basses-Pyrénées, de Callosa (Espagne).

M. de Loriol (Compte rendu somm. Soc. géol. Fr.) a publié une note sur deux échinides nouveaux : 1° Une astérie (*Anthema Schlumbergeri*) de l'étage sénonien de l'Algérie. Ce genre n'avait pas encore été signalé dans le Crétacé. 2° *Austinocrinus Komaroffi* du Turkestan provenant de couches qui paraissent crétacées.

Cœlentérés, Spongiaires, Foraminifères.

M. Ch. White (3364) s'est occupé d'une nouvelle astréide crétacée du Texas. Ce polypier a été rencontré dans les assises du groupe de Ripley (v. Annuaire IV, p. 301) qui constituent la division la plus récente du Crétacé de la région. Il appartient au genre *Hindeastrea* nouvellement créé par l'auteur et a reçu de M. White le nom de *H. discoidea* n. sp.

Mentionnons une étude de M. E. Dunikowski sur les spongiaires cénomaniens des phosphorites de la Galicie.

M. Zahalka (3414) a consacré en 1887 une note et une planche à *Verrucocœlia vectensis* Hinde, nouveau spongiaire de la Craie de Bohême.

Il a étudié également le *Thecosiphonia craniata*. Un travail d'ensemble, dû à M. Pocta (3193) et concernant les spongiaires crétacés de la Bohême, est du reste en cours de publication.

Les foraminifères fossiles de la province d'Angola que M. Choffat a communiqués à M. C. Schlumberger (3245), ont fait de la part de ce dernier, l'objet d'une note intéressante. Il résulte de cette étude que la faune micrographique de Dombe-Grande dénote un dépôt d'eau profonde, tel qu'il s'en forme actuellement dans des profondeurs de 1,000 à 2,000 mètres.

Un mémoire posthume de M. Beissel est consacré aux forami-

nifères crétacés d'Aix-la-Chapelle; ce travail, accompagné de onze planches (340 figures), comprend la description d'un grand nombre d'espèces nouvelles.

Les foraminifères des dépôts crétacés de Kieff continuent à faire l'objet des recherches de M. Toutkowski (3305) qui vient de publier un deuxième article (en langue russe), accompagné de neuf belles planches sur ces curieux protozoaires.

Nous avons parlé l'an dernier de l'étude faite par M. Deecke de la microfaune aptienne de Carniol (Basses-Alpes).

Les foraminifères de la Craie rouge ont occupé MM. Burrows, Sherborn et Bailey (2734); ceux du calcaire crétacé de Costone di Gavarno, dans le val Seriana (Italie), M. Mariani (3071), dont le travail est accompagné d'une planche.

Enfin M. Rüst (3230) a fait paraître une très curieuse monographie des radiolaires de la Craie (Néocomien, silex de Gardenazza, coprolithes et phosphates du Gault de l'Allemagne, d'Escragnolles et du col de Braus (Alpes Maritimes et non pas Basses-Alpes, comme l'a écrit l'auteur) Craie de Haldem, etc.), accompagnée d'une étude sur les coprolithes phosphatés, qu'on lira avec beaucoup de fruit.

Le nombre des espèces connues est de 165 qui se répartissent dans 74 genres; 49 espèces appartenant à 24 genres existaient déjà dans le Jurassique dont la faune de radiolaires se rapproche plus que toute autre de celle qu'a étudiée M. Rüst.

Végétaux.

Nous avons à mentionner un travail de M. Erwin Schulze (3513 *bis*) sur la flore du Crétacé de la région subhercynienne (Basse-Saxe).

On doit à M. Velenovsky (IV, 2840) un mémoire sur les plantes du Crétacé de Bohême (couches de Perac, Cénomanien), résultat de recherches patientes, basé sur l'examen de restes aussi complets que possible, présentant non seulement les feuilles, mais les fruits et d'autres parties bien conservées. Il a ainsi pu compléter la liste des formes déjà connues. M. Velenovksy décrit et figure les espèces suivantes :

Cunninghamia elegans Corda.
Ceratostrobus sequoiæphyllus Vel.
Sequoia minor n. sp.
Widdringtonia Reichii Ett.
Podozamites striatus Vel.
Cycas sp.
Podozamites lanceolatus Heer.
Pseudasterophyllites cretaceus Feist.

Microzamia gibba des grès turoniens de Woboran a fait le sujet d'une note de M. Bruder (3429).

M. v. Ettingshausen (IV, 2774) s'est occupé de la flore crétacée de la Nouvelle-Zélande.

M. Dawson (3436, 3438) a publié deux notes sur la faune crétacée du Canada et de la Colombie du Nord.

M. de Saporta (3506) a parlé des dicotylées prototypiques de l'Espagne et du Portugal.

Enfin l'on doit à MM. Truan y Luard et Witt, la liste des diatomées de la craie à polycistines d'Haïti.

ERRATA de l'article « SYSTÈME CRÉTACÉ »

Du tome IV de l'Annuaire.

(Analyse des notes de M. Jukes-Browne.).

Page 327, ligne 18, au lieu de : *moins calcaires*, lisez : *plus calcaires*.
— — 34. *Belemnitella plena* n'a pas encore été rencontré dans le comté de Norfolk.
— 328. Supprimer les trois premières lignes qui sont incorrectes.

GROUPE TERTIAIRE

PAR EMMANUEL FALLOT.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

Dans le tome IV de l'Annuaire, nous avons admis pour la classification des assises tertiaires, les divisions qui sont généralement encore adoptées : Éocène, Oligocène, Miocène, Pliocène. Nous avons fait remarquer à cette occasion combien les auteurs étaient peu d'accord pour les limites à établir entre chacun de ces étages. Rien n'est plus difficile en effet que de fixer une délimitation précise et rationnelle entre l'Éocène et l'Oligocène, entre le Miocène et le Pliocène.

Dans le premier cas, la difficulté provient de ce fait que bon nombre d'auteurs, suivant une classification adoptée généralement en Allemagne, appellent déjà oligocènes des assises que les auteurs français notamment rangent dans l'Éocène supérieur (Ligurien). Mais ce n'est pas la seule : le Ligurien et le Tongrien se lient généralement si bien qu'il est très difficile, dans un grand nombre de régions, de savoir où l'on doit mettre la limite entre les deux étages, et l'on se prend à regretter qu'une coupure de premier ordre vienne se placer à ce niveau.

Dans le second cas, la difficulté n'est pas moins grande. Les uns — ce sont les plus nombreux — placent le Messinien et à plus forte raison le Sarmatique dans le Miocène et ne font commencer le Pliocène qu'avec les Marnes subapennines (Plaisancien), c'est-à-dire avec la première faune franchement marine de cette époque. Les autres, au contraire, rangent le Messinien dans le Pliocène et sont guidés surtout par cette considération qui nous a particulièrement frappé nous-même, à savoir qu'en Autriche et dans toute l'Europe du Sud-Est, le Messinien n'est que le début d'une série de couches d'eau douce (couches à vivipares, Levantin), qui doit évidemment se synchroniser avec le Pliocène marin de l'Italie, de la France, etc., des régions occidentales en un mot.

Ces diverses considérations font désirer pour les assises tertiaires une classification plus appropriée à la généralité des cas. Après y avoir beaucoup réfléchi et avoir vu par nous-même un bon nombre de régions tertiaires classiques, nous nous sentons très porté à adopter — dans ses grandes lignes bien entendu — la classification imaginée par M. Mayer-Eymar (341), et que nous reproduisons plus loin.

Cette classification est basée sur la division du Tertiaire en deux grands groupes :

Un groupe inférieur qu'il appelle *Eocène* ou *Nummulitique* et un groupe supérieur qu'il désigne sous le nom de *Néogène* (*). Le premier comprend l'Eocène dans son acception la plus large et une partie de l'Oligocène (Tongrien); le second s'étend depuis l'Aquitanien jusqu'au Quaternaire inclusivement. Sans nous prononcer sur la question du Quaternaire, nous ferons remarquer que cette classification est beaucoup plus généralement applicable que celle qui est adoptée d'ordinaire.

Ainsi, sans aborder une discussion de faits qui nous entraînerait trop loin, la présence des nummulites dans le Tongrien (Sud-Ouest de la France, région des Alpes et des Carpathes) est une excellente raison pour rattacher le Tongrien aux assises éocènes. De plus, au point de vue de sa distribution géographique, le Tongrien se lie bien plutôt aux assises éocènes qu'aux assises miocènes (Angleterre, Autriche, Vicentin).

Quant à l'Aquitanien, il a un faciès spécial d'eau douce qui permet en général de le séparer très bien des assises inférieures, et, lorsqu'il est marin ou tout au moins en partie, il se lie beaucoup mieux avec les assises miocènes proprement dites qu'avec le Tongrien (Sud-Ouest de la France, Autriche). Nous ne nous dissimulons pas cependant que dans certains cas, comme en Allemagne, comme dans le bassin de Paris, l'Aquitanien ne se relie au Tongrien, et que dans ces régions le terme *oligocène* ne s'applique à un ensemble très réel; mais nous croyons que la nouvelle classification est plus généralement applicable et nous ne voyons pas jusqu'ici qu'elle se heurte — même dans les régions que nous venons d'indiquer en dernier lieu — à une impossibilité complète d'application. Sans doute il n'y a pas de classification parfaite en géologie; il y a bon nombre de régions où les phénomènes de sédimentation se sont succédé sans secousse et où, par suite, il y a difficulté de placer une limite bien nette entre deux formations. Le point important — puisque l'esprit humain ne peut se passer de classer, d'ordonner — est donc d'établir des divisions qui s'appliquent *au plus grand nombre de cas possible*. C'est à ce point de vue que nous croyons voir un progrès dans la classification nouvelle.

Enfin pour les assises supérieures des terrains tertiaires, le terme *néogène*, si généralement adopté en Autriche par exemple, nous semble très bon, en ce sens qu'il permet d'éviter la confusion existant actuellement entre les géologues au sujet de la séparation du Miocène et du Pliocène.

Néanmoins, pour cette année encore et malgré nos préférences, nous croyons devoir suivre la classification généralement en cours. Nous n'avons apporté qu'un léger changement à celle adoptée l'an dernier au point de vue des divisions secondaires : cette modifica-

(*) L'auteur appelle ce dernier système « mollassique » dans une édition de son tableau parue récemment dans Glasnik hrvatskoga naravoslovnoga druztva, IV godina, Zagreb (Agram), 1889.

tion porte sur l'étage sarmatique que nous plaçons dans le Miocène, tandis que l'an dernier nous l'avions rangé à la base du Messinien (Pliocène inférieur). Nous croyons après nos voyages en Autriche-Hongrie — et en ceci nous sommes d'accord avec M. Neumayr (*) — que cet étage se lie mieux aux couches du Méditerranéen supérieur (Miocène-Tortonien), qu'aux couches à Congéries (Pannonique ou Pontique). La faune du Sarmatique n'est en effet que la faune méditerranéenne supérieure appauvrie. Le Pliocène, puisque nous conservons ce terme, commencera donc au-dessus de cet étage.

Pour les autres considérations préliminaires à notre étude, nous n'avons rien de nouveau à signaler ; nous nous bornerons à renvoyer à l'Annuaire de l'an dernier, dans lequel nous avons développé les motifs qui nous ont inspiré la méthode suivie dans la rédaction de notre article.

GÉNÉRALITÉS

Avant de passer à l'étude de chacun des systèmes qui constituent le groupe tertiaire, nous résumerons les travaux qui s'appliquent plus particulièrement à l'ensemble de cette formation. Et tout d'abord nous nous occuperons de la classification publiée par M. Mayer-Eymar (341), que l'on trouvera développée dans le tableau ci-dessous (**). Sans reprendre ce que nous avons dit plus haut, nous ferons remarquer que bon nombre des assimilations de détail sont souvent critiquables et ne répondent pas, croyons-nous, à la réalité des faits. Ainsi, en ce qui concerne les assises inférieures, la généralité des auteurs en place une partie dans le Crétacé supérieur (Danien); de plus les couches nummulitiques des Pyrénées nous semblent mises en général à un niveau inférieur à leur niveau réel. Enfin les marnes à *Anomia girondica* sont certainement plus haut que ne l'indique l'auteur (***), etc., etc.

TERTIAIRE SUPÉRIEUR OU NÉOGÈNE (Mollassique)

Saharien, M.-E. 1865.	II Epoque actuelle.	Excentricité périhélique très faible. Mers de l'hémisphère nord un peu plus petites qu'auparavant.
	I Acheulon. M.-E.	Postpliocène. Diluvium. 2e époque glaciaire (Saint-Acheul près d'Amiens).
Arnusien, M.-E. 1884.	II Durntenin, M.-E.	Postpliocène. Epoque interglaciaire ou du *Megaceros hibernicus* (Durnten, canton de Zurich).
	I Cromeron, M.-E.	Pleistocène. 1re époque glaciaire ou de l'*Elephas meridionalis* (Cromer, comté de Norfolk).

(*) Erdgeschichte, t. II.

(**) Nous ne discuterons pas les idées de M. Mayer-Eymar sur la durée des époques géologiques et la correspondance des étages aux périhélies de 21 à 26,000 ans. Ce sont des hypothèses qui sortent tout à fait du domaine positif de la science.

(***) Elles correspondent à la partie tout à fait supérieure du Montmartron ou à la base du Hénisin.

Astien, de Rouv. 1853.	II Andonin, M.-E.	Pliocène supérieur. Crag rouge. Sables jaunes subapennins (Andona près d'Asti).
	I Tabbianon, M.-E.	Pliocène inférieur. Marnes bleues subapennines. Crag corallin? Crag noir d'Anvers? Couches à paludines de Slavonie, etc. (Tabbiano près Parme).
Messinien, M.-E. 1867.	II Matérin, M.-E.	Mio-pliocène. — b.) Couches à congéries subapennines, de Crimée, de Vaucluse. Uto-Eppelsheim. — a). Couches à congéries d'Autriche-Hongrie. Mollasse supérieure suisse. (Matera près Tarente).
	I Billowitzon, Suess.	Mio-pliocène. Couches à cérithes du S.-E. de l'Europe et de Stazzano. Etage sarmatique. Mollasse micacée du N. de la Suisse. (Billowitz, Moravie).
Tortonien, M.-E. 1857.	II Stazzanín, M.-E.	Miocène sup. Couches à pleurotomes et à ancillaires supérieures sableuses ou de Gainfahren. Marnes rouges à *Helix* du Jura. (Stazzano près Tortone).
	I Badenon, Rolle.	Miocène sup. Couches à pleurotomes et ancillaires inférieures, marneuses ou de Baden. Marnes à *Helix* avec nagelfluh à impressions de Saint-Gall à Lucerne (Baden près Vienne).
Helvétien, M.-E. 1857.	II Serravallin, M.-E.	Miocène moy.-b). Falun de Salles. Mollasse marine marneuse du Midi de la France, du Piémont, etc., de la Suisse. Calcaire de la Leitha. — a). Mollasse marine sableuse (S. au N. de Gênes).
	I Grundon, Rolle.	Miocène moy. Faluns de la Touraine, de Gabarret, etc., calc. rose du Jura. Marne de Niederkreutzstedten. Sables de Szuskowce, Turin. (Grund, Moravie).
Langhien, M.-E. 1867.	II Saucatsin, M.-E.	Miocène moyen. Falun jaune sableux de Saucats, etc. Sables de l'Orléanais. Couches de Gauderndorf. Marnes à ptéropodes supérieures du Piémont (Saucats près Bordeaux).
	I Leognanon, M.-E.	Miocène moyen. Falun bleu marneux de Saucats, etc. Calc. d'eau douce d'Orléans, Schlier d'Autriche. Marnes à ptéropodes inférieures du Piémont, etc. (Léognan, près Bordeaux).
Aquitanien, M.-E. 1857.	II Mérignacin, M.-E.	Miocène inf. Oligocène sup. Calcaire à hélices de Mayence. Calc. de la Beauce. Marnes à cyrènes de Bavière. Roche du Mecklembourg (Mérignac, près Bordeaux).
	I. Bazason, M.-E.	Miocène inf. Oligocène sup. Marnes à cyrènes de Mayence. Meulière supérieure de Paris. Poudingue de la Superga. Mollasse marine inférieure de Traunstein à Thun. Le Rigi, etc. (Bazas, Gironde.)

TERTIAIRE INFÉRIEUR OU ÉOCÈNE (Nummulitique).

Tongrien, d'Orb. 1852.	II Boomin, M.-E.	Oligocène moy. Grès de Fontainebleau, Ormoy. Calc. à nullipores d'Acqui, du Vicentin. Marnes à *Meletta crenata*. (Boom, près Anvers.)
	I Spauwenon, M.-E.	Oligocène moy. Sables d'Etampes, de Mayence. Marnes verdâtres de la Ligurie. Marnes bleues de Gaas. Castelgomberto. Grès du Caire (Kleyn-Spauwen, près Anvers).
Ligurien, M.-E. 1857.	II Hénisin, M.-E.	Oligocène inf. Marnes à cyrènes de Montmartre. Brie. Sables jaunes de Biarritz. Grès à *Nummulina intermedia* de Ligurie. San Gonini. (Hénis, près Anvers.)
	I Montmartron, M.-E.	Oligocène inf. Gypse moy. et inf. Marnes sablo-glauconieuses du N. de l'Europe. Flysch du midi de l'Europe.
Bartonien, M.-E. 1857.	II Mortolin, M.-E.	Eoc. moy. ou sup. Sables de Beauchamp sup. Saint-Ouen. C. à *Anomia girondica*. Marnes à orbitoïdes du midi de l'Europe. (La Mortola, près Nice.)
	I Auverson, M.-E.	Eoc. moy. ou sup. Sables de Beauchamp inférieurs et moyens. Marnes à *Rotularia spirulæa* de Biarritz. Grès de Thun jusqu'à Nice, Priabona. (Auvers, Oise.)
Parisien, M.-E. 1857.	II Grignonin, M.-E.	Eocène moy. Calcaire gross. sup. Calc. d'eau douce de Provins. Bouxwiler. Merlingen. Castres. Calc. à *Cerith. Diaboli* des Alpes. Ronca. (Grignon, près Versailles.)
	I Chaumonton, M.-E.	Eocène moy. Calc. gross. inf. et moy. Calc. à grandes nummulites des Alpes et du midi de l'Europe. San-Giovani Ilarione. (Chaumont, Oise.)
Londinien, M.-E. 1857.	II Bagshotin, M.-E.	Eocène inf. Sables du Soissonnais sup. Nummulitique supérieur du pied N.-E. des Pyrénées. Grès marneux d'Appenzell. Monte Pulli. (Bagshot, près Londres.)
	I Bognoron, M.-E.	Eocène inf. Argile de Londres et des Flandres. Nummulitique inf. du pied N.-E. des Pyrénées. Marnes noires d'Appenzell. Monte Postale. (Bognor, près Londres.)
Soissonnien, M.-E. 1857.	II Upnorin, M.-E.	Eocène inf. Couches à *Cyrena cuneiformis* du N. de l'Europe. Calcaire à miliolites supérieur des Pyrénées. Calcaire à physes d'Aix. Monte Bolca (Upnor, près Londres.)
	I Thanéton, M.-E.	Eocène inf. Sables du Soissonnais inf. Calc. à miliolites inf. des Pyrénées. Argiles rutilantes de Vitrolles. Membre inf. du Vicentin (Thanet sous Londres.)

Garumnien, Leym. 1856.	II Heersin (*), Dumont.	Eocène inf. Calc. gross. de Mons (partie sup.). Calc. à *Micraster tercensis*, à *Natica brevispira*. Couches de Wang (partie sup.) Marnes de Heers, de Meudon.
	I Meulanon, M.-E.	Eocène inf. Calc. pisolithique. Calc. gross. de Mons (partie inf.) Couches de Wang, Tuf de Spilecco (partie inf.) Calc. à *Physa lacryma* et Marnes à *Cyrena garumnica*.

M. Sacco (1883) approuve d'une façon générale la classification de M. Mayer-Eymar, mais il constate que cet auteur fait correspondre à chaque étage géologique deux faciès distincts, constituant ainsi deux sous-étages bien marqués, tandis qu'il n'a pu lui-même vérifier l'existence que d'un seul faciès principal en correspondance avec chaque étage.

Voici les termes proposés par M. Sacco, en se basant sur la série marine typique et régulière du bassin tertiaire du Piémont. Les étages inférieurs de l'Eocène étant peu nets dans la région, l'auteur les néglige et commence sa classification avec le *Bartonien*. Cet étage est constitué par des bancs marneux alternant quelquefois avec des couches calcaires à *Lithothamnium*, c'est-à-dire par un dépôt de mer profonde. Il atteint jusqu'à 200 mètres près de Gassino et il ne peut se subdiviser en deux sous-étages (Auverson et Mortolin). Sa faune a une grande analogie avec celle du Parisien. Pour lui, il doit correspondre à un seul faciès de mer assez profonde, et le nom de Bartonien proposé par M. Mayer en 1857, doit avoir la priorité sur les termes de Wemmelien, Uzégien, Asschien, Jacksonien, etc.

Le *Ligurien* qui aurait 5,500 mètres d'épaisseur dans le Piémont est trop étendu; le sous-étage inférieur (Montmartron) qui est le Ligurien de presque tous les géologues, devrait lui-même être divisé en deux étages : le Ligurien *sensu stricto* (= Etrurien de Pareto, Proïcène de Gervais, Sextien p. parte de Rouville) comprenant le Macigno, le grès à *Chondrites*, c'est-à-dire le faciès de mer basse ou littoral, et le *Modénien* formé par les « argille scagliose », c'est-à-dire par les couches de mer profonde.

Quant au Hénisin il forme un sous-étage en dehors du Ligurien.

Le *Tongrien* serait bien divisible en deux, mais pas de la manière qu'indique M. Mayer. Ainsi les marnes blanches de l'Apennin septentrionnal devraient rentrer dans le Tongrien supérieur qu'il propose d'appeler *Stampien*. Les calcaires blancs à nullipores de Gassino seraient bartoniens; les calcaires blancs à nullipores de Ponzone seraient à la base de l'Aquitanien dans lequel rentrent également les calcaires blancs d'Acqui. Les

(*) Nous ferons remarquer que, dans le tableau autographié, M. Mayer donne le nom de Monsin à ce sous-étage.

lignites de Cadibona, de Bagnasco, Nuceto à *Anthracotherium magnum* doivent se placer dans le Tongrien inférieur et non dans l'Aquitanien. En somme, les dépôts tongriens peuvent se diviser en deux : le faciès de mer basse (2,500 m.) qu'on pourrait appeler Tongrien *sensu stricto*, et le faciès de mer assez profonde qui pourrait s'appeler *Stampien* (600 m.)

L'*Aquitanien* est très puissant dans le Piémont (3,000 m.) et correspond à un seul faciès de mer peu profonde ou littoral. Pour M. Sacco il est indivisible.

Il en est de même du *Langhien* (1,500 m. de puissance) qui est essentiellement représenté par des marnes à ptéropodes et en général par des dépôts de mer profonde.

L'*Helvétien* qui vient ensuite et qui, dans le bassin piémontais, est surtout formé par les couches de la Superga, a un caractère uniforme de dépôt de mer basse; ce sont des sables et grès mollassiques de 2,500 m. de puissance. Il se lie très bien au Langhien en bas, au Tortonien en haut.

Le *Tortonien* est un dépôt de mer assez profonde qui passe graduellement au Messinien; l'horizon de Stazzano, dont M. Mayer fait un sous-étage supérieur distinct, n'est pour M. Sacco qu'un faciès sableux avec conglomérats, faciès *local*, placé non pas dans la partie supérieure du Tortonien mais dans ses parties moyennes et inférieures, de telle manière que du mont Antico jusqu'à Vargo les conglomérats s'appuient directement sur l'Helvétien.

Il n'en est pas moins vrai que dans le bassin piémontais un régime de mer basse s'est substitué graduellement vers la fin de l'époque tortonienne à un régime de mer profonde; il y a même des bancs à fossiles littoraux et d'estuaire qui indiqueraient le *Sarmatien* des géologues autrichiens.

Le *Messinien* (200 mètres et plus) ne peut se diviser en deux horizons dans le Piémont. Les marnes noires du sous-étage inférieur (Billowitzon) manquent souvent et apparaissent à plusieurs niveaux; de même les dépôts de gypse qui caractériseraient l'horizon supérieur se montrent dans presque tous les niveaux du Messinien. Il en conclut que le Messinien doit former un étage unique, correspondant à un faciès général de mer basse, d'estuaire ou même continental.

Au-dessus, M. Sacco rétablit le *Plaisancien* créé en 1857 par M. Mayer et remplacé actuellement par le mot de Tabbianon. Ce Plaisancien (marnes bleues) correspond à un faciès de mer profonde et doit former un étage à part, comme l'*Astien* (deux cents mètres) qui vient au-dessus et qui, constitué par des sables jaunes, correspond à un faciès de mer basse. M. Sacco fait rentrer dans ce dernier étage l'Arnusien qui pour lui n'est qu'un faciès continental des dépôts astiens, séparé des dépôts marins par un horizon spécial littoral ou d'estuaire qu'il a appelé *fossanien*. En conséquence il place dans l'Astien les horizons qui ont reçu les noms de *Villafranchien*, de *Fossanien*, d'*Arnusien*, de *Cromerin*, de *Chamberyen*, de *Durntenien*, de *Casterlien*, etc.

Les deux étages qui viennent au-dessus, le *Saharien* et le *Terrassien* rentrent dans le Quaternaire. Le premier est caractérisé par un climat humide et par un développement extraordinaire des glaciers; ce serait un vrai étage à faciès de mer profonde, attesté par la submersion du Sahara, de l'Allemagne septentrionale, de l'Angleterre orientale, d'une partie de l'Écosse et de la Scandinavie, de la région aralo-caspienne, etc. Quant au deuxième qui correspond à notre époque, il est caractérisé par le phénomène de formation des terrasses le long des côtes et dans les vallées.

M. Sacco arrive à un certain nombre de conclusions dont les plus intéressantes sont : 1° que, dans la série tertiaire, il y a souvent une alternance régulière de dépôts à faciès de *mer assez profonde* et de dépôts à faciès *littoral* ou de *mer peu profonde* ou quelquefois même *continental;* 2° que l'ensemble des dépôts correspondant à un des deux faciès principaux constitue un horizon géologique sensiblement constant; 3° que les horizons à faciès de mer profonde ont, en général, une puissance moindre que ceux à faciès littoraux; 4° que les faunes changeant avec les faciès viennent sanctionner la légitimité de la classification fondée sur l'alternance des faciès; 5° que chaque étage est localement subdivisible en sous-étages spéciaux correspondant à des faciès particuliers; 6° que les étages géologiques à faciès littoral renferment des conglomérats indiquant des ablations énormes des continents dues à des précipitations atmosphériques considérables.

M. Sacco recherche ensuite quelle a pu être la durée des temps tertiaires depuis la période bartonienne jusqu'à nos jours. En admettant que chaque étage corresponde à un demi-périhélie, comme l'indique M. Mayer, on arriverait au chiffre de 150,000 ans. Enfin l'auteur admet que l'alternance des mers basses et des mers profondes peut s'expliquer non par les périhélies, mais par les mouvements qui se produisent dans des bassins situés entre deux grands plis anticlinaux. En effet, par suite du ridement de la surface terrestre, un bassin ainsi constitué se rétrécit et, en se rétrécissant, s'approfondit (mer assez profonde) puis, le fond cessant de s'affaisser, les sédiments continuant à se déposer dans son intérieur, il y a exhaussement et par conséquent formation d'un régime littoral ou de mer peu profonde. Arrive un nouveau ridement ou une nouvelle compression des montagnes avoisinantes et on a de nouveau un approfondissement et l'établissement d'un régime de mer profonde, etc.

En comparant les formations tertiaires de la Suisse avec celles de l'Italie, M. Sacco (1570) a été amené à adopter la classification suivante que nous résumons ici. Bien qu'elle s'applique à un pays particulier, elle touche trop à la classification générale pour qu'on ne soit pas tenté de la placer à la suite de la précédente étude.

On remarquera principalement dans ce tableau que l'auteur considère, d'après ses observations en Piémont, le Flysch avec le

INTERPRÉTATION STRATIGRAPHIQUE généralement acceptée.	SUCCESSION DES FORMATIONS.	INTERPRÉTATION STRATIGRAPHIQUE proposée par F. Sacco.
Quaternaire.	Diluvium et terrains glaciaires. 2e époque glaciaire.	Saharien.
	Anciennes cavernes et brèches ossifères. — Quaternaire stratifié. — Schieferkohle. — Diluvialbraunkohlen. — Braunkohlenbildungen. — Charbons feuilletés. — Couches à lignites. — Diluviale (löcherige) Nagelfluhaltquærterstufe. — Diluviale Kalktuffbildungen (en partie). — Interglacialschichten. — Formations préglaciaires. — Alluvions ferrugineuses. — Diluvium ancien. — Alluvions hypoglaciaires, antéglaciaires. — Preglacial Schotter. — Ælteres Schwemm-Land. — Preglacial Breccie. — Au-nagelfluh. — Arnusien. — Cromeron. — Durntenin. — Chambérien, etc. 1re époque glaciaire.	Puissant mouvement séismique. — Importants changements orohydrographiques. — Formation de plusieurs des grands lacs alpins (à la fin de l'Astien). Astien (Villafranchien).
Astien et Plaisancien.		Plaisancien.
Messinien.	Mollasse et conglomérats d'eau douce (partie supérieure).	Messinien.
Tortonien.	Couches d'Œningen. — Mollasse d'eau douce supérieure (partie inférieure).	Tortonien.
Helvétien.	Mollasse marine. — Mollasse subalpine. — Muschelsandstein. — Grès coquillier, etc.	Helvétien. Langhien. >
Langhien.	Mollasse d'eau douce inférieure (partie supérieure). — Mollasse grise. — Blættersandstein, etc.	Aquitanien.
Aquitanien.	Mollasse, grès, marnes d'eau douce inférieures (partie inférieure). — Mollasse lignitifère. — Calcaire bitumineux, etc.	Stampien (peu représenté) et Tongrien.
	Mollasse, grès, marnes rouges ou violacées, ou verdâtres, ou bigarrées. — Grès de Ralligen. — Grès du Bouveret (partie supérieure).	
Nummulitique *spécialement sous le Flysch.*	Marnes schist. à *Cyrena convexa* de la Dent du Midi.	
	Grès du Bouveret (partie inférieure). — Couches du Val d'Illiez (Dent du Midi). — Terrain sidérolithique (partie). — Calcaire d'eau douce de Moutier. — Couches de Raitsche.	Sestien.
	Peut-être quelques couches à nummulites, orbitoïdes, Lithothamnium.	Bartonien.
Nummulitique supérieur.	Flysch. (Schistes, grès, conglomérats, brèches calcaires, ophiolites, etc.).	Ligurien *faciès* du Parisien.
Nummulitique inférieur.	Vitznauerstock. — Couches nummulitifères de Sisikon, près Fluelen, de Flybach, du lac de Lowerz, d'Einsiedeln, d'Yberg, etc.	Parisien inférieur.
	Probablement quelques couches calcaires entre le Parisien et le Sénonien.	Suessonien.
	Crétacé.	

Macigno et les *argille scagliose* (Ligurien) comme un faciès du Parisien (*), c'est-à-dire comme inférieur aux assises qu'on assimile généralement au Bartonien, étage qu'il appelle *Gassinien* dans le corps de sa note. Avant de nous prononcer sur ce changement radical dans la nomenclature et dans la position relative des couches éocènes, nous attendrons que l'auteur ait donné des éclaircissements plus détaillés sur les faits qui motivent sa manière de voir.

Parmi les autres points à signaler, notons l'assimilation au Stampien et au Tongrien (**), des couches inférieures de la Mollasse, rapportées généralement à l'Aquitanien; il s'appuie surtout sur la flore (principalement celle de Ralligen) qui est très analogue à celle des assises tongriennes du Piémont, et aussi sur la présence de quelques fossiles d'eau douce (*Planorbis depressus, Melanopsis acuminata*, *Paludina gravistriata*, *Cyrena convexa* et *semistriata*).

Nous ferons remarquer cependant que d'autres formes, citées par l'auteur, telles que *Helix Ramondi*, *H. rugulosa, Planorbis cornu*, *Potamides submargaritaceus* sont des espèces aquitaniennes.

Nous noterons encore la difficulté de rapporter au Langhien certaines assises mollassiques, puis l'assimilation au Messinien de la partie supérieure des mollasses et conglomérats d'eau douce (c'est du reste l'opinion de M. Mayer-Eymar), enfin celle au Villafranchien (faciès continental de l'Astien vers le Nord) de toutes les formations quaternaires (***) ayant précédé la deuxième époque glaciaire.

Par suite de ses déductions, M. Sacco considère comme *Villafranchien* (Arnusien, May.-Eym., Pliocène supérieur) les lignites de Boisse, près Chambéry (Chambérien de M. Pillet) et de Sonnaz (Savoie); les tufs calcaires de Marseille, de Meyrargues, de Montpellier, de Celles; le poudingue bressan; les alluvions ferrugineuses du bassin du Rhône; les dépôts de Saint-Prest (Chartres), de Saint-Martial (Hérault), de Durfort (Gard); les alluvions anciennes de Saint-Paul-Trois-Châteaux, les conglomérats de Chambaran, les alluvions anciennes de la Bresse; les dépôts de Chagny; les dépôts schisteux de Saint-Jacques près la Birse, les sables et les graviers (*pars*) de la vallée du Rhin entre Bâle et Mayence; les brèches préglaciaires de Walgau dans la vallée de l'Isar; les lignites de Walemberg (Glaris), de Wimbachthal, d'Oberwölz en Styrie, de Kochelsee près Grossweil, de Murnau, d'Irschenberg, de Frek, d'Imberger Graben près Sonthofen; les conglomérats du Mönchberg et du Festungberg près Salzbourg, ceux de Niederaschau, de Garmisch; les dépôts du Calvarienberg près Sonthofen, de Stein-

(*) Il dit cependant dans le texte que le Flysch est un faciès qui a pu se former depuis le Parisien jusqu'au Tongrien.

(**) Le Tongrien typique avec fossiles d'Etampes existe, du reste, aux environs de Bâle où il a été signalé depuis longtemps.

(***) M. Sacco admet cependant qu'elles ont bien un faciès quaternaire, mais il dit que l'*Ursus spelæus* a été trouvé dans le Pliocène supérieur de Norfolk et il conclut de là à la création d'un *faciès spéléen* dans le Pliocène supérieur. Quant à l'opinion que des traces d'industrie humaine (bois travaillés) ont été trouvées dans les lignites de Wetzikon qui, pour lui, rentrent dans le Pliocène supérieur, M. Sacco les regarde comme absolument problématiques.

bach près Baden, de Lauenbourg (Allemagne du Nord); une partie des tufs calcaires de Canth, de Weime, de Taubach, de Tonna, de Tennstädt, de Cannstadt et de Stuttgart; les dépôts interglaciaires de Bischofshofen, les conglomérats de Kitzbühl dans le Tyrol, les brèches et les marnes phyllitifères de Höttingen, les alluvions d'Ampass dans la vallée de l'Inn, etc.

Nous terminerons l'examen des questions touchant à la classification générale des terrains tertiaires, par l'analyse d'une note de M. Heilprin, qui, pour les relations à établir entre le Tertiaire et le Quaternaire, arrive aux mêmes conclusions que MM. Mayer-Eymar et Sacco.

M. Heilprin (2542) est d'avis que les dépôts post-pliocènes, par l'analogie de leur faune avec celle du Pliocène, doivent rentrer dans le même grand groupe que les terrains tertiaires. Quant aux relations qui existent entre les différents systèmes tertiaires, il est certain qu'il y a fort peu de relation de faune entre l'Eocène et le Miocène, notamment en France et dans la partie orientale des Etats-Unis, où il y a à peine une espèce commune aux deux formations. Dans quelques régions cependant, les dépôts rapportés à l'Oligocène montrent un certain nombre d'espèces de passage, mais ce trait d'union est bien moins net que celui qui relie les formations pliocènes et post-pliocènes. Dans l'Oligocène de Vicksburg (Etats-Unis) il n'y a guère que 6 formes sur 150 qui passent dans le Miocène,

M. Heilprin prétend que la présence de l'homme et des grands édentés (*Megatherium*, *Mylodon*, etc.) n'est pas suffisante pour séparer les dépôts post-pliocènes des dépôts tertiaires. Il admet par conséquent l'homme tertiaire et constate que de grands édentés ont été trouvés dans le Pliocène (*Taxodon*, *Macrauchenia*) et même dans le Miocène des Etats-Unis occidentaux.

Ainsi, pour lui, l'ère quaternaire doit être supprimée, et tous les terrains tertiaires et quaternaires doivent se grouper sous le terme cénozoïque. Il adopte donc la classification suivante pour la période dont nous nous occupons (*).

Néogène	Post-pliocène	Récent. Glaciaire. Pleistocène.
	Pliocène	Floridien.
Métagène	Miocène	Carolinien. Virginien. Marylandien.
Eogène	Oligocène	Orbitoïtique (Vicksburg).
	Eocène	Jacksonien. Claibornien. Buhrstone. Eo-lignitique.

(*) L'auteur insiste sur la séparation de l'Oligocène et du Miocène. Cette séparation est très vraie en Amérique, où le premier est incomplet, mais nous avons montré qu'ailleurs l'Aquitanien, surtout quand il est marin, a les plus grandes affinités avec le Miocène.

SYSTÈME ÉOCÈNE

Bassin anglo-parisien. — La note de M. Prestwich, que nous avons analysée l'an dernier (Ann., t. IV, p. 365), a amené M. Gosselet (*) à exprimer son opinion sur le parallélisme des assises de l'Eocène inférieur du Nord de la France avec celles de l'Angleterre. Cet auteur a résumé ses idées dans le tableau suivant :

ANGLETERRE BASSIN DE LONDRES	FLANDRE	FRANCE BASSIN DE PARIS
Argile de Londres.	Sables à *Pinna margaritacea*. = Argile de Roncq. Sables de Mons en Pévèle. = Argile de Roubaix.	Argile de Laon. Sable de Cuise.
Couches d'Oldhaven. Sables sup. de Woolwich.	Argile d'Orchies.	Lignites et arg. plastique.
Sables inf. de Woolwich.	Sables d'Ostricourt.	Sables de Châlons-s.-Vesle.
Sables de Thanet.	Tuffeau de St-Omer.	Tuffeau de la Fère.

On voit par ce tableau que M. Gosselet n'admet pas, dans le bassin de Paris, de lacune correspondant à l'argile de Londres ainsi que le veut M. Prestwich, qui assimile les sables de Cuise au Bagshot inférieur, niveau supérieur à l'argile de Londres. M. Gosselet se base sur ce fait que les lignites contiennent déjà beaucoup de fossiles de Cuise ; il y a donc passage de l'un à l'autre. Quant à l'argile de Roubaix (partie moyenne de l'argile des Flandres) elle contient la faune de Cuise : *Turritella edita*, *Num. planulata*.

L'argile de Roncq est du Paniselien comme l'argile de Laon qui sépare les sables de Cuise du Calcaire grossier et comme les sables à *Pinna margaritacea* de Cassel. Pour M. Gosselet, l'argile de Londres correspond donc à plusieurs assises des Flandres et du bassin de Paris, et les sables de Bagshot inférieur sont panisé-liens.

(*) Ann. Soc. Géol. Nord, t. xv, p. 146.

A. *Angleterre*. — Miss Margaret J. Gardiner (1052) a fait l'analyse minéralogique du sable vert qui se trouve à la base des sables de Thanet, depuis Pegwell-Bay jusqu'à Chislehurst, et que l'on rencontre aussi à Sudbury, au N.-O. du comté de Suffolk. Ce sable renferme du quartz, de la glauconie, du silex, du feldspath, de la magnétite et du spinelle, du zircon, du rutile, de la tourmaline, du grenat, de l'actinolite, de l'épidote, de la calcédoine et enfin quelques débris organiques (radiolaires ou diatomées, foraminifères appartenant probablement aux genres *Planorbulina* et *Textularia*). La glauconie forme 75 °/o du sable de Sudbury. La présence du silex différencie ces sables de la couche inférieure de l'assise de Woolwich, dans laquelle du reste la glauconie est bleue et non jaune-verdâtre.

M. Gardner (1053) a publié une note sur l'Argile de Londres bien connue par les travaux de M. Prestwich. Cette assise essentiellement marine s'étend de Southwold au N.-E. et Canterbury au S.-E. jusque près de Dorchester à l'O ; sur le continent, depuis Dieppe vers Cassel, Lille, Tournai, Calais, Saint-Omer, couvrant ainsi une partie des Flandres françaises et belges. Son épaisseur varie de 50 pieds à Newbury à 480 pieds à Sheppey.

Ce que l'on appelle Argile de Londres n'est pas toujours uniquement cette argile bleue qui constitue la partie fondamentale de la formation; elle renferme aussi des sables, des calcaires, etc. A Herne-Bay à l'Est, elle repose sur les sables connus sous le nom de couches d'Oldhaven qui recouvrent eux-mêmes les couches de Thanet. Vers Londres, une assise d'eau saumâtre ou presque douce s'interpose entre les couches d'Oldhaven et de Thanet, et vers Woolwich une languette d'argile bigarrée vient encore s'intercaler entre les assises de Woolwich et celles de Thanet. Cette argile augmente à l'O., tandis que les sables d'Oldhaven et les lits saumâtres ou fluviatiles disparaissent, et l'Argile de Londres arrive à reposer directement sur l'argile bigarrée.

Ainsi l'Argile de Londres repose tantôt sur les couches d'Oldhaven, tantôt sur celles de Woolwich, de Reading.

L'auteur insiste sur la liaison des couches d'Oldhaven et de l'Argile de Londres à Herne-Bay; il en est de même ailleurs avec celles de Woolwich. Elle se sépare au contraire très bien des couches de Reading avec lesquelles elle est en discordance.

De même que l'Argile de Londres commence par un dépôt littoral et saumâtre, de même, quand la série est complète, elle se termine par des argiles sableuses, des sables, comme sur les hauteurs des environs de Londres, et à l'Est; il en est à peu près ainsi à Alum Bay, Whitecliff Bay et dans le Dorsetshire. On a souvent confondu ces couches sableuses supérieures avec celles du Bagshot inférieur qui sont saumâtres et en discordance de stratification.

La faune de l'Argile de Londres est variable; dans le Dorset elle est remplie d'huîtres, dans l'île de Wight elle contient surtout des bivalves (*Panopea*, *Pholadomya*, *Pectunculus*, *Pinna*, *Cardita*); à Portsmouth la faune est riche en gastéropodes (*Cassidaria dia-*

dema, *Rostellaria lucida*, etc.) Celle de Bognor indique une mer profonde. La masse principale, d'après les études de M. Rupert Jones sur les foraminifères, celles de M. Prestwich sur les échinodermes et les céphalopodes, a dû se déposer à des profondeurs d'au moins 100 brasses. Sous Londres on trouve beaucoup de nautiles. A Sheppey la faune marine est la même, mais elle renferme beaucoup de débris de tortues, crocodiles, poissons, de fruits et de graines de plantes tropicales. Ceux-ci ont dû être apportés par un fleuve considérable de l'époque.

L'auteur passe ensuite en revue les idées qu'on peut se faire du mode de formation des assises éocènes dans le Sud de l'Angleterre.

Les couches de Thanet ont dû se former dans une dépression qui s'étendait jusqu'à Reading à l'Ouest et qui était occupée par une mer assez basse. Vers l'Ouest les couches marines ont promptement fait place à des dépôts d'eau douce, mais à l'Est la mer s'est maintenue avec une faune d'apparence tempérée, presque septentrionale; cependant elle a dû se retirer avant l'apparition de l'Argile de Londres.

L'argile bigarrée ou couche de Reading que l'Argile de Londres recouvre et dépasse à l'Ouest rappelle les argiles analogues du Weald. Elle semble être due à la décomposition des roches granitiques et basaltiques de l'Ouest et est identique aux argiles d'eau douce de Dorset. C'est un dépôt de rivière, avec des plantes à la base, à Reading. M. Klaassen y a recueilli à Croydon des os de *Coryphodon* et de *Gastornis*. Ce dépôt est donc dû à une rivière, mais à une rivière énorme, étant donnée l'épaisseur de la couche (100 pieds dans l'île de Wight) et ses caractères dans le bassin de Paris; l'absence de végétaux subtropicaux indique un climat analogue au nôtre et doit faire repousser l'idée que l'argile de Reading et celle de Londres aient été contemporaines. A ce moment une dépression a permis à la mer du Nord de s'étendre sur la contrée, et de repousser vers le Sud l'embouchure de la rivière; cette mer roulait devant elle des sables et graviers (couches d'Oldhaven), en même temps la rivière formait à son embouchure des couches d'estuaire (couches de Woolwich), remplies de débris d'animaux, de fruits, de bois (Swale Cliff, Harwich, etc.). Cependant, la dépression étant arrivée à son maximum (1000 pieds à Sheppey) et l'argile formée, il y a eu un relèvement; la rivière s'est reportée vers le Sud, un bras de mer ou une baie profonde s'est formée dans le bassin de Londres, et la mer se retirant graduellement, il est resté des sables et des graviers avec coquilles marines.

Si la rivière, pendant ce relèvement, était restée à sa place primitive, on trouverait dans les dernières couches de l'Argile de Londres un passage à des couches saumâtres et d'eau douce, ce qui n'existe pas.

L'Argile de Londres a dû se déposer pendant un temps considérable : ce qui le montre, ce n'est pas seulement son épaisseur, c'est aussi le changement de température qu'indique sa faune. En effet, elle a commencé par un climat tempéré, pour se terminer par un climat presque tropical.

Mais, comme l'a indiqué M. Prestwich, la mer de l'Argile de Londres était ouverte aux courants froids du Nord, tandis que celle de Brackleshan s'ouvrait au Sud; 10 pour % seulement des espèces de l'une passe à l'autre couche. Les deux assises étaient les dépôts littoraux de mers ou mieux d'océans dont les grandes profondeurs n'ont pas été soulevées.

M. Gardner conclut de ses études que l'on peut classer les couches tertiaires inférieures en Angleterre de la façon suivante :

Série de Londres.	**Dépôts supérieurs de plage. = Couches inférieures marines de Bagshot.**
	Argile sableuse.
	Argile de Londres.
	Couches saumâtres. = Couches de Woolwich.
	Dépôts inférieurs de plage. = Couches d'Oldhaven et *Basement bed*.

Les assises de Reading et de Bagshot inférieur seraient des formations spéciales d'eau douce. Celles de Thanet, du Bagshot moyen et du Bagshot supérieur seraient aussi des formations distinctes, la première entièrement, les dernières principalement marines. Celles-ci termineraient l'Eocène en Angleterre, si on place dans l'Oligocène la série fluvio-marine de l'île de Wight. Il ne faut pas oublier que des couches à plantes ont été rencontrées avec les trapps d'Irlande et d'Ecosse, et qu'elles représentent des niveaux inférieurs aux couches de Thanet qu'on ne trouve nulle part ailleurs dans la Grande-Bretagne.

M. A. Smith Woodward (3383) rapporte à un poisson siluroïde (*Bucklandium Diluvii*), un animal trouvé dans l'Argile de Londres à Sheppey et considéré jusqu'ici comme un lézard. Ce fossile, déposé au British Museum, est le plus ancien siluroïde découvert jusqu'ici.

M. A. Irving (1056) a continué ses recherches sur les couches de Bagshot dans le bassin de Londres, notamment dans les collines de Bracknell, Ascot, Finchampstead, Bearwood; leur bordure septentrionale montre une diminution et quelquefois une disparition des sables inférieurs fluviatiles et des sables verts argileux moyens. L'auteur donne également une coupe prise dans la vallée au Sud de la gare d'Highclere où il montre les trois assises de Bagshot, ayant pour base le banc à *Ostrea bellovacina* qui repose lui-même sur la Craie.

Le même auteur (1058) a publié de nouvelles coupes des assises de Bagshot, prises sur le penchant Nord de Wickhill à Finchampstead et dans les briqueteries avoisinantes de California. Elles montrent le Bagshot inférieur sableux et le Bagshot moyen formé d'argiles inférieurement, de sables supérieurement.

Ces coupes, avec celles qu'il a données antérieurement, indiquent que ces deux assises vont en s'amincissant depuis Wellington College en allant vers le Nord, si bien que les assises supérieures de l'Eocène finissent par reposer sur l'Argile de Londres ravinée, le long d'une ligne qui passe par Bearwood, Wokingham,

Buckhurst et Bracknell; telle serait la limite septentrionale de l'estuaire éocène dont les affluents ont laissé des traces à Ascot et Wokingham.

Enfin l'auteur rapporte à la base du Bagshot moyen l'horizon aquifère de la colline qui porte le Rectory de Finchampstead et c'est, d'après lui, aux argiles de ce groupe que la contrée doit sa fertilité et les charmes de son paysage.

M. A. Irving (1057) a de plus réétudié les sables tertiaires sans fossiles que l'on trouve à de grandes altitudes à la surface des North-Downs (Headley, Chipstead, etc.), et qu'il avait tenté de séparer des dépôts à fossiles pliocènes que l'on rencontre dans les cavités de la Craie à Lenham. Il est arrivé à la conclusion que ces sables appartiennent aux couches de Bagshot.

On trouve aussi sur ces collines des argiles qui ressemblent aux couches de Reading et qui renferment de rares silex non roulés; il n'y a pas de traces d'Argile de Londres ni d'argiles du Bagshot moyen.

Quant aux sables indiqués plus haut, on peut voir à Chipstead-Wood et à Netley-Heath qu'ils ont tous les caractères de ceux du Bagshot supérieur, tels qu'ils se montrent dans l'intérieur du district (Sandhurst, Fox-Hills, Aldershot). L'âge de ceux de Headley semble moins net, mais est probablement le même.

Sur les collines crétacées de Headley, on trouve dans ces sables des cailloux de silex bien roulés, qui ressemblent aux cailloux bleuâtres appartenant aux couches de Bagshot visibles à Bearwood, Easthampstead, Saint-Anne's hill, Chertsey, Aldershot, etc. Il est donc probable que ces sables appartiennent plutôt au Bagshot supérieur qu'aux couches de Reading ou au Pliocène avec lesquels on a voulu les assimiler.

Leur présence à 550 et 600 pieds au-dessus du niveau de la mer, donnerait l'élévation approximative des North Downs après la période éocène, et la différence entre ces altitudes et celle des mêmes horizons dans l'intérieur de l'aire des dépôts de Bagshot représenterait l'élévation subie par l'axe des Wealds depuis cette période.

MM. Starkie Gardner, H. Keeping et H. W. Monckton (1055) ont publié un très important mémoire sur l'Eocène supérieur qui, pour eux, comprend les couches de Barton et de Bagshot supérieur. L'ancien Eocène supérieur qui débutait avec les couches de Headon forme actuellement l'Oligocène, terme dont la raison d'être n'est pas bien démontrée pour eux, mais qui est généralement adopté. La création de l'Oligocène amenant la disparition du terme éocène supérieur, on pouvait, comme M. Prestwich l'a fait, attribuer cette dernière dénomination à l'Eocène moyen qui disparaissait à son tour. Les auteurs susnommés ont cru, avec raison, qu'il fallait conserver un Eocène moyen correspondant au

Calcaire grossier et au « Nummulitique » (*) ; en conséquence ils appellent Eocène supérieur les assises comprises entre les couches de Bracklesham et celles de Headon, et ils établissent la classification suivante :

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR

	Bassin de Londres.	Bassin du Hampshire.
Série supérieure de Bagshot	manque	Couches de Becton-Bunny. Couches à *Chama*.
	Sables supérieurs de Bagshot.	Couches de Barton. Couches d'Highcliff.

Après avoir rappelé que c'est surtout à M. Prestwich qu'on doit la connaissance de ces assises, les auteurs de ce mémoire rappellent que c'est Dumont qui a classé les couches de Barton avec celles du Bagshot supérieur.

Les sables supérieurs de Bagshot s'étendent dans le bassin de Londres depuis l'extrémité orientale du Berkshire jusqu'aux comtés de Surrey et de Hampshire.

Dans le bassin du Hampshire, les couches de Barton forment la côte de la baie de Christchurch pendant trois milles ; dans l'intérieur des terres elles existent un peu à l'Est de Ringwood près de Powner, et la zone à *Corbula* a été reconnue dans les argilières de Bramsgrove. Les couches à *Chama* ont été rencontrées à Binstead Manor; à l'île de Wight elles existent à Alum-Bay et à Whitecliff-Bay. M. Bristow a également trouvé des fossiles de Barton à Gunvelle au N. de Carisbrooke, et il a rapporté à cette assise les argiles sans fossiles qui existent dans un ou deux points de l'île.

Quant à la concordance de cette série, telle qu'elle a été établie par M. Prestwich avec les sables de Beauchamp et le Laekenien, elle n'a point été mise en doute (**).

Les sables supérieurs de Bagshot ne dépassent pas 200 pieds dans le bassin de Londres et sont généralement plus minces, à cause de la dénudation. Dans les falaises du Hampshire, la série entière peut avoir 200 pieds. A Alum-Bay elle aurait 380 pieds d'après M. Prestwich, 350 à Whitecliff-Bay.

Les sables supérieurs de Bagshot du bassin de Londres ressemblent à ceux qui se déposent dans un grand golfe, mais dans le Hampshire la série semble avoir été formée sous l'influence d'une rivière considérable. Elle commence par un banc de sable avec beaucoup de bois flotté; à mesure qu'on monte dans les couches, on atteint des dépôts d'eau douce, indiquant un mouvement continu d'exhaussement. C'est exactement ce qui se passerait à l'embouchure de la Tamise si elle subissait maintenant un mouvement d'élévation.

La série de Barton commence par une grande masse de sable blanc avec cailloux roulés ; elle est marine, surtout dans ses parties inférieure et moyenne, avec une faune à affinités boréales comme

(*) Cette dernière dénomination aurait besoin de commentaire, car le *Nummulitique* est bien autrement étendu que cette désignation ne le ferait croire. En Angleterre, il est vrai, les nummulites ne montent pas plus haut.

(**) La concordance avec le Laekenien ne nous semble pas bien démontrée; ce sont plutôt les couches supérieures au Laekenien qui seraient l'équivalent de la série de Barton.

l'a remarqué M. Prestwich, — ce qui contraste avec celle des couches de Bracklesham — et elle passe dans le haut à des assises saumâtres indiquant un exhaussement.

Les auteurs arrivent ensuite à la description des couches. Dans les falaises de Barton (baie de Christchurch), on voit au-dessus des couches de Bracklesham, terminées par un banc ferrugineux, une première série (Barton inférieur) qui a 49 pieds d'épaisseur et qui commence par une zone à nummulites (*N. elegans*) de 8 pouces d'épaisseur. Cette première série (couche de Highcliff) est d'abord argileuse et renferme surtout *Voluta athleta*, *Cassidaria ambigua*, *Rostellaria ampla*, *Pleurotoma rostrata;* plus haut elle passe à des sables glauconieux très fossilifères (*Cassidaria ambigua*, *Fusus errans*, *Psammobia*) et se termine par une couche d'argile sableuse avec *Pholadomya* et *Cytherea elegans*. En somme cette première série est très riche et renferme 300-400 espèces.

La 2e série (Barton moyen) commence au-dessus d'un banc à *Septaria* (*): c'est la vraie argile de Barton. Elle renferme plus de 250 espèces, dont une est particulièrement propre à l'assise, c'est le *Fusus lima :* quelques grandes espèces, comme *Rostellaria ampla*, *Fusus longævus*, *Murex minax*, y atteignent leur maximum de développement. C'est également là qu'on trouve les plus beaux exemplaires de *Voluta luctatrix*, *Crassatella sulcata*, *Limopsis scalaris* et que commencent *Conus dormitor* et *Buccinum desertum*. L'ensemble du Barton moyen a 53 pieds d'épaisseur.

Le Barton supérieur en a 90. Il se compose des couches à *Chama* et des couches de Becton-Bunny. Les premières sont formées de sables gris un peu argileux et elles renferment, outre les coquilles qui leur donnent leur nom : *Typhis fistulosus*, *Conus scabriculus*, *Voluta costata*, *humerosa*, *Cypræa bartonensis*, etc. Au-dessus vient le *Terebellum sopitum*, puis une foule de bivalves. La faune contient 170 espèces.

Les couches de Becton-Bunny forment en quelque sorte le passage des couches de Barton à celles de Headon. Elles se divisent en deux assises : l'inférieure formée de sables gris, avec *Oliva Branderi*, *Cerithium variabile*, etc. à la base, contient des espèces saumâtres supérieurement (*Cyrena*, *Mytilus*, *Dreissena*, etc.); elle se termine par une zone à *Neritina concava*. L'assise supérieure sableuse ou série de Long-Mead-End renferme *Cerithium concavum*, *Melania fasciata*, etc.; c'est la couche qu'on a appelée quelquefois sables de Headon Hill. La faune a plus d'affinité avec celle de Barton qu'avec celle de Headon. C'est ici que se termine la série de Barton et que doit se placer la limite entre l'Eocène et l'Oligocène.

Les auteurs donnent ensuite une coupe très détaillée des couches inférieures de Headon à Hordwell; il serait trop long de la transcrire : un point intéressant à signaler, ce sont les végétaux trouvés

(*) Des bancs à Septaria se montrent à différents niveaux de cette série.

dans cette nouvelle assise : *Equisetum*, *Salvinia*, *Chyrosodeum*, *Arthrotaxis Couttsiae*, *Populus Zadachi*, etc.

Vient ensuite une coupe prise le long de la nouvelle ligne de Brockenhurst à Christchurch et qui montre une partie des couches de Barton, puis une coupe d'Alum-Bay, qui donne successivement les couches de Bracklesham, les couches de Barton et celles de Headon inférieur. Les couches de Barton présentent leurs trois divisions ; elles commencent avec un lit à *Nummulites elegans* var. *prestwichiana*. Ici le Barton supérieur est surmonté de sables siliceux sans fossiles qui ont au moins 100 pieds d'épaisseur d'après M. Prestwich, et qui correspondent aux couches de Becton-Bunny et de Long-Mead-End situées sur la côte en face. Les couches à Chama sont indistinctes : cependant au Nord-Ouest de la jetée on peut, à marée basse, recueillir le *Chama squamosa*.

Les auteurs donnent ensuite la coupe de Whitecliff-Bay, la plus complète pour l'Eocène de l'Angleterre. On voit successivement des argiles bariolées reposant sur la Craie, puis un lit de cailloux, puis l'argile de Londres (400 pieds), avec un banc supérieur qui représente les couches de Bognor. Le Bagshot inférieur (137 pieds) consiste en argiles et sables à végétaux. Au-dessus viennent les couches de Bracklesham avec *Cardita planicosta*, puis plus haut *Nummulites lævigata*, la zone à *Pecten corneus*, le « Brook bed » de Fischer, la zone à *N. variolaria*, enfin les couches d'Huntingbridge surmontées par la zone du *N. elegans* var. *Preswitchiana*, qui forme la séparation des couches de Bracklesham d'avec celles de Barton. Celles-ci, assez difficiles à voir, présentent leurs trois assises, dont la supérieure est très développée ; la couche à *Chama* est assez peu distincte.

Les auteurs donnent ensuite quelques indications sur les coupes de Bracklesham, Stubbington et Huntingbridge qui sont très incomplètes ; la faune de cette dernière localité indique le passage des couches de Bracklesham à celles de Barton.

Le mémoire se termine par l'étude de la série de Barton dans le bassin de Londres. Bien que 60 milles séparent la série de Barton du Hampshire, des sables supérieurs de Bagshot du bassin de Londres, il est à présumer qu'ils ne formaient qu'un seul dépôt et que cette interruption est due à une dénudation post-éocène. On trouvera dans la fin du travail de nombreux détails sur l'extension des sables supérieurs de Bagshot qui sont toujours séparés des couches de Bracklesham par un lit de cailloux.

La surface de ces couches nourrit une végétation misérable qui en dénote la présence. Elles sont pauvres en fossiles, par suite de la pénétration des eaux dans leur intérieur; le même fait se produit dans le Hampshire, lorsque la série fossilifère de Barton n'est plus recouverte par une couche d'argile imperméable. Malgré cela, les auteurs susnommés donnent une liste assez considérable d'espèces (52 mollusques) trouvés dans les sables supérieurs de Bagshot à Tunnel-Hill au Nord-Est d'Aldershot. Ces fossiles indiquent

une mer d'une grande profondeur, et sont en majeure partie de la faune du Barton inférieur.

La faune de Barton est la plus riche de l'Eocène anglais; elle semble atteindre 600 espèces. Parmi les vertébrés, il faut citer un mammifère, le *Zeuglodon*, des crocodiles et des tortues. Les mollusques sont d'une extrême abondance, et surtout *Corbula pisum*, *Mitra parva*, *Marginella bifido-plicata*, *Bulla elliptica*, *Bayania delibata*, *Volvula lanceolata*, *Strombus bartonensis*, etc., qui sont abondants dans les couches inférieures. C'est dans les couches moyennes que se trouvent les formes typiques figurées par Brander. La faune de la couche à *Chama* est assez distincte des autres, comme celle aussi des sables de Long-Mead-End; cette dernière possède des *Melania*, *Melanopsis*, etc., identiques à ceux de Headon.

En somme, la faune de Barton comprend 23 vertébrés, 47 invertébrés autres que des mollusques, 257 gastéropodes, 150 bivalves, sans compter 120 espèces indéterminées. Sur ce nombre, 38 mollusques apparaissent dans l'Argile de Londres, 37 dans le Bracklesham inférieur, 108 dans le Bracklesham supérieur. Sur 407 espèces, 175 commencent au-dessous de Barton, 56 passent au-dessus, mais sur ces 56, 30 existent aussi dans le Bracklesham et l'Argile de Londres. Suit une longue liste dans laquelle on pourra trouver tous les renseignements nécessaires sur cette faune.

M. Colenutt (1051) a donné une coupe des couches d'Osborne à Chapelcorner Copse près de Wootton Creek (île de Wight). On trouve sucessivement au-dessous du calcaire de Bembridge, de haut en bas (*):

1° Marnes et argiles gris-jaunâtre, rouge foncé, bariolées, 40 pieds;

2° Argiles grises avec débris de poissons (*Lepidosteus*), de tortues et d'un rongeur (*Theridomys*);

3° Argiles bleues et grises avec *Cypris*, poissons, *Paludina lenta*, et *Melanopsis carinata* écrasées;

4° Argiles grises à végétaux (fougères, conifères);

5° Argiles bleues avec *Paludina lenta*, *Melanopsis carinata*, vertèbres de poissons, dents d'*Alligator hantoniensis*;

6° Argiles vertes sans fossiles.

Toutes ces couches appartiennent à la partie moyenne des couches d'Osborne.

L'argile à poissons est un dépôt local que l'on rencontre à Binstead House, Ryde House, Sea View, Chapelcorner Copse. Il manque à Whitecliff Bay, Gurnard Bay et dans toutes les coupes du Medina Occidental.

B. *Belgique*. — L'Eocène belge a donné lieu cette année, comme toujours, à de très nombreux travaux que nous analyserons succinctement.

(*) La première assise est visible dans la falaise, les autres sur la plage.

On sait que MM. Rutot et Van den Broeck classent le tufeau de Ciply dans le même système que le calcaire de Mons qui est généralement regardé comme la base du Tertiaire. Or, d'après M. Pergens (798), la micro-faune de ces deux formations est très différente : les algues calcaires du Calcaire de Mons (*Dactylopora*, *Acicularia*) sont tertiaires et manquent dans le tufeau de Ciply. Les foraminifères sont également très différents dans les deux couches : dans le Calcaire de Mons, ils appartiennent en partie à l'Eocène parisien ; ils sont tout autres dans le tufeau. Les bryozoaires sont également très distincts : sur 26 espèces du Montien, il y en a 3 seulement de communes avec le tufeau ; de plus, le *Polyphragma cribrosum* Reuss, du Crétacé, très répandu dans le tufeau, n'a pas été trouvé dans le Calcaire grossier. M. Pergens fait remarquer de plus que l'absence de certains fossiles crétacés (Baculites, Scaphites, Ammonites) n'est pas un caractère suffisant pour placer le tufeau dans le Tertiaire et que le même fait existe dans le Danien supérieur de Faxœ et de Saltholm.

A la note de M. Pergens, MM. Van den Broeck et Rutot (800) répondent que si la faune des foraminifères est différente dans les deux assises, la faune malacologique, au contraire, indique d'étroites relations stratigraphiques entre les deux niveaux. Le problème pour eux n'est donc résolu ni dans un sens ni dans l'autre. Ce qui est certain, c'est qu'il y a là une série de couches qui forment le passage entre le Crétacé et le Tertiaire et qui ont besoin d'être étudiées avec grand soin.

Du reste, les caractères tirés des micro-faunes sont souvent très trompeurs. En effet, si on considère celle du Maestrichtien, on voit que les faunes de foraminifères des deux assises inférieure et supérieure sont très différentes l'une de l'autre et cependant elles appartiennent au même étage. De plus, les assises de Faxœ, Limsten et Saltholm, auxquelles se réfère M. Pergens, indiquent déjà des couches de passage entre les deux grandes formations crétacée et tertiaire.

Les céphalopodes éocènes sont extrêmement rares ; aussi croyons-nous devoir signaler la trouvaille faite par M. Van Beneden d'un phragmocone de *Beloptera Levesquei* Fer. et d'Orb., que M. Vincent (3327) a cité dernièrement comme provenant du Landénien inférieur de Lincent. Des morceaux de la même espèce avaient été trouvés antérieurement à Wansin ; on la connaît également dans les Sables inférieurs du bassin de Paris et dans l'Argile de Londres.

M. Daimeries (2798) signale à la base du Landénien au hameau de Marets (commune d'Orp-le-Grand), une faune ichthyologique très riche. Ce sont toutes des espèces heersiennes, et on pourrait croire qu'elles se trouvent roulées dans le gravier landénien ; leur parfait état de conservation exclut complètement cette manière de voir. Cette faune se retrouve en partie dans le tufeau landénien de Lincent, Wansin, Orp-le-Grand, Orp-le-Petit.

La faune ichthyologique du Heersien inférieur (Zone à *Cyprina Morrisi*) est également très riche (2799) ; elle a fourni 22 espèces à l'auteur, tandis que MM. G. Vincent et Rutot n'en avaient indiqué que neuf, dont une doit même disparaître (*Galeocerdo maretsensis* Winkl.)

Dans le compte rendu de l'excursion faite par la Société belge de géologie dans les vallées de la Petite-Geete et de ses affluents, M. Rutot (777) indique la présence à Orp-le-Grand. du Landénien inférieur. Il se montre au-dessous du Quaternaire, sous la forme d'une argile sableuse durcie, calcareuse, peu fossilifère, avec *Pholadomya margaritacea;* plus bas l'argile passe à un sable argileux glauconifère avec lit de cailloux roulés. Au-dessous vient le Heersien : ce sont des sables fins, gris, glauconifères, avec lentilles de marne blanchâtre et lits de glauconie à cyprines et dents de squale. Ces sables sont traversés par des tubes d'annélides ; ils présentent à la base un cailloutis de gros silex. Au-dessous commence le Crétacé.

Le Landenien et le Heersien se montrent aussi sur la Craie dans les environs de Petit-Hallet ; à Wansin, le Landenien inférieur prend la forme d'un grès argileux, calcarifère, à *Astarte inæquilatera,* faciès connu sous le nom de tufeau de Lincent.

Le Landenien se retrouve à la carrière de Jandrain au-dessus de la Craie maestrichtienne.

Quelques sondages importants ont permis à M. Rutot de se faire une idée de l'extension et de la disposition des assises inférieures de l'Eocène dans le sous-sol de la Belgique.

Cet auteur (772) a publié la coupe fournie par le puits artésien creusé à Roulers. Elle montre sous les couches quaternaires, la succession suivante :

Yprésien.	Argile sableuse	1 m	109 mètres.
	Sable verdâtre	4	
	Argile grise	97	
	Argile sableuse	6	
	Argile grasse	1	
Landenien.	Sable coquillier	5	39 mètres.
	Argile grasse	34	

Au-dessous vient le Sénonien.

En réunissant ces données à celles fournies par les puits d'Ostende et de Courtrai, M. Rutot a pu donner l'allure des couches tertiaires entre Ostende et Tournai ; on voit ainsi l'Yprésien épais de 136m 50 à Ostende, de 109 mètres à Roulers, de 48 mètres à Courtrai se terminer en biseau à Tournai. Par contre, le Landenien épais de 38 mètres à Ostende, de 39 à Roulers, atteint 48 mètres à Courtrai et n'a plus que 20 mètres à Tournai. L'Yprésien est partout semblable à lui-même ; quant au Landenien, de fluvio-marin qu'il est à Ostende, il devient marin à Roulers et Courtrai où il est argileux vers le bas, sableux et fossilifère vers le haut ; il est également marin à Tournai sous forme de sable glauconifère durci et fossilifère (tufeau de Chercq).

Dans un puits artésien creusé à Blankenberghe, on voit successivement, d'après M. Rutot (773), les terrains modernes et quaternaires sur 6 mètres et 30 mètres d'épaisseur respective, puis l'Yprésien qui présente 24 mètres d'épaisseur pour le sable, 177 pour l'argile, et enfin le sable landenien percé sur 11 mètres. L'auteur insiste dans son travail sur la difficulté qu'il y a à délimiter l'Yprésien du Quaternaire qui renferme beaucoup de coquilles éocènes remaniées ; il montre aussi que les premiers mètres de sables franchement éocènes ont un aspect qui rappelle le Paniselien, mais il fait remarquer que la présence de cet étage est très improbable en ce point. Enfin il observe que la *Num. planulata* manque dans l'Yprésien du puits de Blankenberghe, ce qui n'a rien d'étonnant, si on considère que cette espèce, abondante entre Bruxelles et Gand, ne se trouve plus que rarement à l'Est de cette dernière ville et ne se montre plus à Ostende. Bien que le Landenien ne se soit pas montré fossilifère à Blankenberghe comme à Ostende, il a perdu le faciès purement marin qu'il possède généralement.

En comparant les deux sondages d'Ostende et de Blankenberghe, on voit qu'à Ostende, l'Yprésien est plus mince et que le sable manque complètement, ce qui indique une abrasion des couches à l'époque quaternaire. Un fait à noter, c'est que l'eau qui sort du puits est salée et chaude (20°); le premier fait provient des infiltrations d'eau de mer.

M. Rutot (751) a également donné la coupe d'un nouveau puits artésien creusé à la distillerie Raucq, à Bruxelles. On voit successivement dans ce puits, sous des terrains remaniés (Bruxellien), le Bruxellien typique (4^m 95), l'Yprésien (49^m 30) et le Landenien (26 mètres), ce dernier reposant sur la Craie par l'intermédiaire d'un cailloutis de silex. La présence du Bruxellien à un niveau semblable (cote de 35 mètres) à Bruxelles, c'est-à-dire en un point où on aurait dû être en plein Yprésien, ne s'explique que par les petites failles relevées dans plusieurs points de la feuille de Bruxelles.

Cet infatigable géologue (816) a tenté de chercher quelle était la limite orientale de l'Yprésien dans le Nord-Est de la Belgique. Des faits constatés, il résulte que, outre les affleurements de Weert-Saint-Georges et de Bossut-Gottechain, signalés par Dumont sur la rive droite de la Dyle, il existe d'autres affleurements plus au Sud, dans la vallée du Train et dans celle de la Pisseleur, mais qu'il n'apparaît pas dans la vallée de la Dyle au Sud de Wavre; que dans tous ces affleurements, l'Yprésien est sableux et présente des caractères littoraux ; que dans la vallée de la Grande-Geete, l'Yprésien est très développé sur les deux rives du ruisseau de Molenbeek, depuis Willebringen jusqu'à Tirlemont; qu'à mesure qu'on s'approche de Tirlemont, l'épaisseur de l'Yprésien va en diminuant et qu'il prend de plus en plus le caractère littoral ; que vers le Nord, il disparaît sur le flanc Ouest de la colline d'Avendoren, à l'Ouest de Tirlemont; que vers le Sud, les caractères littoraux s'accen-

tuent encore (argile sableuse d'Oirbeek, sables au Sud de Tirlemont).

Le rivage de la mer yprésienne passait donc au Sud de Tirlemont vers le hameau de Spanuyt, puis au Nord d'Overlaere, au Sud de Oirbeek, par Meldert, au Nord de Pietrebais, entre Grez et Biez, entre Dion-le-Val et Dion-le-Mont, et remontait ensuite probablement au Nord de Wavre. Vers le Nord, elle devait remonter entre Aerschot et Diest et gagner la Hollande en se rapprochant d'Anvers.

Au Sud, elle passait vers Rixensart, Genval, Ohain, Plancenoit, Genappe, Rèves, Luttre, Gosselies, Charleroi, Thuin, Beaumont, pour passer en France. Les limites que l'auteur lui attribue vers le Sud ne concordent pas tout à fait avec celles établies par M. Gosselet.

M. Rutot fait remarquer que vers Wavre, Ottignies et Genappe, le rivage yprésien contournait la crête silurienne centrale du pays qui a contribué, jusqu'à l'époque yprésienne comprise, à partager les mers crétacées et tertiaires en deux golfes (du Nord et du Sud). Le Paniselien n'a guère dépassé Bruxelles à l'Est; le Bruxellien est le premier qui ait franchi la crête dans cette direction et quant à la mer tongrienne, elle a non-seulement franchi la crête, mais elle s'est avancée vers le Condroz et l'Ardenne.

Cette étude de l'Yprésien est d'autant plus intéressante, qu'il forme un niveau imperméable jusque dans ses parties littorales où il y a une masse argileuse souvent épaisse. C'est donc un niveau d'eau précieux et dont il est bon de connaître l'allure.

D'après une étude, faite par le même auteur (819), des puits creusés à Honsem près Willebringen, l'épaisseur de l'argile yprésienne est de 10 mètres au moins ; elle sépare le sable yprésien du sable landenien, tous deux aquifères.

M. Rutot (774), dans son compte rendu d'une excursion géologique à Anderlecht, Dilbeek et Itterbeek, donne la constitution des assises éocènes au Scheut-Veld près Anderlecht :

Paniselien.	Sable glauconifère avec grès à tubulations (perméable).
	Argile sableuse avec grès fossilifères (imperméable).
	Argile plastique, base du Paniselien (imperméable).
Yprésien.	Sable doux au toucher (perméable).
	Argile grise (imperméable).

et l'explication des niveaux d'eau qu'on y rencontre. Vers Eleghem, il signale la présence des grès à *Num. variolaria* remaniés. Ces grès étaient autrefois exploités et on peut voir encore les restes de ces exploitations vers la prison de Saint-Gilles. Aux environs d'Eykelenberg on remarque sur le Laekenien un niveau graveleux glauconifère à *Num. variolaria* et *Ditrupa strangulata*, surmonté par des sables avec quelques nummulites semblables. Ces sables renferment quelquefois des bancs gréseux; ce sont eux qui sont exploités vers Forest, à Saint-Gilles, à Neder-Over Hembeek, à la Petite-Suisse, à Laeken, etc. Jusqu'ici M. Rutot avait considéré ces

couches à *Num. variolaria* comme la base du Wemmelien, et les sables de Wemmel comme un faciès des sables à *Num. variolaria*. Aujourd'hui il semble se rallier aux idées de M. Mourlon qui considère que les sables à *N. variolaria* sont inférieurs aux sables de Wemmel et doivent porter le nom de *Ledien*.

Près d'Itterbeek on voit le sable wemmelien altéré reposant sur le Laekenien altéré. Celui-ci est en contact avec le Paniselien qui recouvre lui-même les sables yprésiens à *Num. planulata*.

Les recherches de MM. Vincent et Mourlon (Ann. t. IV, p. 373) ont amené, comme on le sait, la création d'un étage intermédiaire entre le Laekenien et le Wemmelien; cet étage formé par les couches à *Num. variolaria* rapportées jusque-là à la base du Wemmelien, a été désigné sous le nom de *Ledien*.

Depuis, M. Mourlon (809) a publié plusieurs notes au sujet de cet étage. C'est ainsi qu'il attribue à la partie supérieure de cette formation, et non à la base, comme cela semble être le cas général, le banc à *Num. variolaria* qui existe à Lede et que l'on considérait naguère comme la base du Wemmelien.

A Lede, du reste, M. Mourlon (*) a observé le Ledien dans deux sablières; l'une au Sud de l'église de Lede et l'autre près du bois de Bellaert qui domine le hameau de Keiberg. Nous résumons ici la première de ces coupes qui donne une idée très nette du Tertiaire dans la région.

Limon quaternaire.	
Wemmelien.	Sable jaune avec concrétions ferrugineuses et glauconieuses, moucheté de noir et argileux inférieurement. Lit mince graveleux.
Ledien.	Sable jaune graveleux avec grès calcarifères à *Num. variolaria*, *Ostrea gryphina*. Couche de *Num. variolaria* (**). Sable gris blanchâtre, glauconifère. Sable graveleux blanchâtre avec blocs de silex blond.
Laekenien.	Sable jaune très graveleux. Sable graveleux plus fin, ferrugineux. Sable grisâtre et gravier avec silex à *Num. lævigata* et *scabra*.
Paniselien.	Sable vert.

Les grès lediens à *N. variolaria*, *Turritella crenulata* se retrouvent, d'après le même auteur (810), sur la rive gauche de la Senne à l'Ouest de Bruxelles. Ils ont été exploités à Schepdael, Ganshoren, Dillbeek. Des sables et graviers, situés au même niveau que les grès lediens et appartenant par conséquent au même étage, séparent quelquefois, dans cette région, le Wemmelien du Paniselien, ainsi qu'on peut le voir, par exemple, à Schentbosse, au Sud-Est de Berchem-Sainte-Agathe.

A la suite des communications de M. Mourlon, M. Rutot (817) a résumé l'état de la question de l'étage ledien. Pour lui, sans être hostile à la création de ce nouveau terme géologique, cette forma-

(*) Bull. Soc. Malac. Belgique, t. XXIII.
(**) On remarquera qu'ici le banc à *Num. variolaria* n'est pas à la base du Ledien, mais M. Mourlon semble considérer le fait comme accidentel.

tion n'est pas encore établie d'une façon indubitable, et il se demande si le *Ledien* n'est pas un faciès du Wemmelien. Parmi les raisons qui militent en faveur de l'adoption du nouvel étage, M. Rutot cite, d'une part, l'analogie de faune qui existe entre les sables de Saint-Gilles (qui seraient ainsi détachés du Wemmelien) et l'étage laekenien; d'autre part, la suppression de l'anomalie qui résulte de la présence, à faible distance, de deux faciès différents du Wemmelien (sables de Wemmel, sables de Saint-Gilles). Quant aux raisons qui se présentent contre cette création, l'auteur signale notamment l'extrême rareté des points où les sédiments sont bien caractérisés et en superposition indiscutable, la ressemblance des deux graviers ledien et wemmelien qui rendra toujours difficile la question de savoir auquel des deux étages on a affaire, enfin les altérations communes aux deux dépôts. Pour trancher la question, il faudrait de bonnes coupes, ou bien voir — lorsque l'Asschien repose sur le Ledien — des particularités stratigraphiques indiquant nettement une lacune (qui, dans le cas présent, correspondrait au Wemmelien).

Dans une note subséquente (774), où l'auteur rend compte d'une excursion à Anderlecht, Dilbeek et Itterbeek, il semble bien près de se rallier à l'opinion de M. Mourlon. (Voir plus haut.)

Enfin M. Mourlon (808) a publié un nouvel article sur l'étage ledien, en réponse à la note de M. Rutot. Il résulte de ses études que les dépôts sableux de ce nouvel étage acquièrent un plus grand développement que les dépôts laekeniens qu'ils recouvrent; ce sont les sables lediens décalcarisés, rappelant l'aspect moucheté de la peau de daim, qui donnent le caractère dominant du sous-sol des environs de Bruxelles sur la rive droite de la Senne, notamment à Uccle, Saint-Gilles, entre Watermael et Boisfort. On voit nettement que les sables jaunes décalcarisés sont la continuation des sables à *Turritella crenulata* qui, à Lede, surmontent le gravier à *Num. variolaria*. L'extension du Ledien diminue beaucoup l'aire géographique attribuée au Wemmelien qui ne dépasserait guère au Sud, sur la rive droite de la Senne, une ligne passant par la Petite Suisse et Tervueren.

Enfin M. Mourlon est amené à réunir l'Asschien au Wemmelien par suite d'observations qui montrent le passage des sables wemmeliens à l'argile glauconifère et aux sables d'Assche, sur la rive gauche de la Senne.

Reste à savoir si la paléontologie viendra confirmer l'observation stratigraphique.

Les couches wemmeliennes ne semblent pas s'étendre, vers Louvain, au delà de la vallée de la Dyle; nulle part on ne les voit en contact avec les couches argilo-sableuses du Tongrien qui renferment à leur base des *Num. lævigata* et *scabra* roulées du Laekenien.

Enfin on peut se demander si les couches wemmeliennes ne sont pas un faciès particulier des couches tongriennes marines de Louvain et du Limbourg, ce qui viendrait à l'appui

des idées de Dumont qui plaçait l'argile glauconifère dans le Tongrien.

Suit un tableau comparatif des classifications de MM. Rutot et Mourlon :

CLASSEMENT de M. RUTOT	DÉSIGNATION des dépôts rapportés à l'Eocène moyen et supérieur, dans le bassin franco-belge.	NOUVEAU CLASSEMENT proposé
Asschien (Eocène sup.)	Sable d'Assche.	Wemmelien (Oligocène ou Eoc. sup.)
	Argile glauconifère.	
	Gravier local et *bande noire.*	
Wemmelien (Eocène sup.)	Sable de Wemmel.	
	Gravier à *Num. wemmelensis.*	
	Sable et grès de Lede.	Ledien (Eocène moy.)
	Gravier à *Num. variolaria.*	
Laekenien (Eocène moy.)	Sable et grès de Laeken.	Laekenien (Eocène moy.)
	Gravier à *Num. lævigata* roulées.	
Bruxellien (Eocène moy.)	Sable et grès siliceux et calcarifères.	Bruxellien (Eocène moy.)

Les dépôts éocènes de Melsbroeck (au Nord-Est de Bruxelles) sont, d'après M. Mourlon (*), connus depuis longtemps par les tortues qui y ont été rencontrées ; ils sont peu épais et se rapportent aux trois étages de l'Eocène moyen : ledien, laekenien et bruxellien.

Le Ledien est formé de sables et grès calcarifères à *Nummulites variolaria ;* il y a généralement deux niveaux de grès dont l'inférieur, souvent seul visible, renferme *Cardium parile* et *Turritella crenulata*. Ce niveau à turritelles se retrouve à Forest, à Uccle, à Saint-Gilles et près de la station d'Etterbeek, toujours au-dessus du gravier à *Num. variolaria*.

Le gravier ledien, très épais au Sud de Bruxelles, le devient moins au Sud-Est et à l'Est, où le gravier wemmelien prend beaucoup de développement.

Le Ledien a 0,75 à 2 mètres d'épaisseur à Melsbroeck.

Le Laekenien n'est représenté que par une couche graveleuse à *Num. lævigata*, *scabra* et autres fossiles roulés, qui se confond avec le gravier ledien. Cette couche renferme des blocs de grès bruxelliens arrondis, percés par des lithophages et contenant des

(*) Bull. Acad. R. Belg., 3e série, t. 17, p. 80.

tortues paludines (*Emys Camperi*). Sous ces blocs et attachées à eux, on rencontre des *Ostrea gigantica*.

M. Delheid possède une belle tortue (différente de *E. Camperi*) provenant des sables laekeniens de Saint-Gilles.

Le Bruxellien est constitué par des sables calcarifères avec grès formant généralement deux bancs : 1° un banc supérieur presque en contact avec la couche graveleuse à *N. lævigata* du Laekenien et dans lequel on a trouvé une tortue marine (*Chelone brabantica*, P. de Borre). Une autre tortue, fluviale, cette fois (*Trionyx bruxellensis*), de la collection Delheid, semble provenir du même niveau. 2° Un banc inférieur formé de gros moellons exploités; c'est le niveau du *Pseudotrionyx Delheidi* Dollo.

On a retrouvé également dans le Bruxellien l'*Emys Camperi*, notamment à Saventhem, Etterbeek, Anderghem, Woluwe-Saint-Lambert.

Ainsi la mer bruxellienne dans laquelle vivait la *Chelone brabantica* recevait les eaux d'un fleuve qui charriait avec des végétaux divers des tortues paludines et fluviatiles.

M. Van den Broeck (3531) a fait remarquer que les débris de végétaux terrestres ne sont pas rares dans les sables bruxelliens. Ainsi à Melsbroeck et dans d'autres localités voisines de Bruxelles, on trouve des fragments de troncs d'arbres, des fruits de *Nipadites*, des débris de palmiers, en général perforés par des tarets et indiquant une période de flottaison dans la mer bruxellienne. Outre ces vestiges de végétaux montrant un faciès tropical, on avait signalé des bois dont la texture pouvait se rapporter à celle des conifères. Enfin M. Cerfontaine vient de découvrir un beau fruit de conifère (0,13 de long sur 0,062 de large). A cette occasion, M. Van den Broeck fait observer que l'Eocène parisien renferme des conifères du genre *Araucarites* (*A. Duchartrei*) et que des *Sequoia* ont été signalés dans le Flysch à Taviglianaz près Sigriswyl.

C. *France.* — M. Gustave F. Dollfus a dressé une nouvelle carte géologique des environs de Paris (au 20.000e). Cette carte comprend tout le département de la Seine, plus une bonne partie de ceux de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne. A cette occasion, l'auteur a publié, sous le titre de *Notice*, un vrai mémoire (634) sur cette partie de la France, travail d'autant plus utile, que pour se rendre compte de la stratigraphie de cette région, avec tous les développements que les recherches nouvelles lui ont donnés, il fallait avoir recours à une quantité de notes insérées à droite et à gauche dans les publications scientifiques.

Etant donnée la région observée, le groupe tertiaire est largement traité, mais, ainsi qu'il fallait s'y attendre, il ne présente rien de bien nouveau à signaler.

En ce qui concerne l'Eocène, M. Dollfus a distingué les assises classiques suivantes, de haut en bas :

Marnes blanches de Pantin	e^{3c}
Gypse. — Travertin de Champigny	e^{3b}
Sables infragypseux de Monceau	e^{3a}
Calcaire de Saint-Ouen	e^{2}
Sables moyens dits de Beauchamp	e^{1}
Caillasses du Calcaire grossier et Marnes à cérithes	e_{I}
Calcaire grossier à milioles inférieur et moyen	e_{II}
Sables de Cuise à *Nummulites planulata*	e_{III}
Lignites du Soissonnais, argile plastique	e_{IV}
Conglomérat de Meudon.	
Marnes strontianifères de Meudon	e_{V}

Enfin il range le calcaire pisolithique sous le titre de palaeocène? en le faisant suivre de la notation c9. C'est indiquer les affinités à la fois tertiaires et crétacées de cette assise dont la classification embarrasse tous les auteurs, et qui en somme a, d'après M. Dollfus, les plus grandes affinités avec le calcaire de Mons (base de la série tertiaire en Belgique).

Nous n'analyserons pas en détail le travail de M. G. Dollfus, qui du reste ne s'y prêterait pas. Nous dirons seulement que chacune des assises sus-désignées est étudiée avec tous les détails qu'elle comporte, allure, épaisseur, gisements fossilifères, etc. ; de plus, tous les points importants sont mis en relief par des coupes nouvelles, prises dans des localités peu connues, ce qui donne au mémoire un caractère plus original qu'on ne pourrait s'y attendre au premier abord.

M. Cossmann (2786) a terminé la revision des pélécypodes de l'Eocène du bassin de Paris. Ils se répartissent en 38 familles, 138 genres et 1.061 espèces. D'après lui, 3 espèces seulement auraient vécu depuis les sables de Bracheux jusqu'aux sables de Beauchamp ; par contre, on trouve 43 espèces communes à trois étages consécutifs et 191 ayant vécu à deux niveaux successifs (*)

M. Morlet (3117) a donné un catalogue de 934 espèces de coquilles recueillies dans quelques localités récemment exploitées du bassin de Paris. Ces gisements sont : Quoniam, le Ruel, la Tuilerie (Seine-et-Oise), Crènes (au lieu dit Croix-Mathieu) et Marines (Oise) pour l'*Eocène supérieur* (**) ; Amblainville, Saudricourt, Hémonville, Crènes (Bois de l'Auvergnat) dans le département de l'Oise pour l'*Eocène moyen*. La plupart de ces gisements ont été découverts par M. l'abbé Barret. Il décrit en même temps 29 espèces nouvelles.

M. Morlet (3118) a signalé un genre nouveau (*Gilbertina*) voisin des *Ringicula*, provenant de l'Eocène inférieur de Jonchery (Marne). Le type porte le nom de *Gilbertina inopinata*.

(*) Par niveaux successifs, il entend par exemple les sables de Cuise et le Calcaire grossier, le Calcaire grossier et les sables de Beauchamp.

(**) Par *Eocène supérieur*, M. Morlet entend probablement les sables de Beauchamp et le calcaire de Saint-Ouen ; par *Eocène moyen*, le Calcaire grossier.

M. Lemoine (3023) a découvert cinq nouveaux mammifères carnassiers dans l'Eocène inférieur des environs de Reims. L'un, voisin de l'*Arctocyon* a beaucoup d'analogie avec le genre américain *Dissacus* de M. Cope ; un autre se rapproche du genre *Proviverra ;* un troisième qu'il appelle *Tricuspiodon* rappelle le genre *Spalacotherium* Owen du Purbeck d'Angleterre ; enfin un nouvel animal, le *Procynictis* présenterait des analogies très grandes avec les genres *Amblotherium* et *Peramus* Owen, c'est-à-dire avec les mammifères du Purbeck. Pour M. Lemoine, ces genres nouveaux relient d'une façon incontestable les mammifères secondaires, si étranges d'ordinaire, avec les mammifères tertiaires, en général très comparables aux types modernes.

M. Starkie Gardner (676), en examinant le tableau synchronique de l'Eocène publié par M. Prestwich (*loc. cit.*), a été frappé de ce fait, que les grès du Soissonnais placés au-dessous de l'Argile de Londres, avaient une flore identique à celle des couches inférieures de Bagshot à Alum-Bay, couches qui sont supérieures à l'Argile de Londres.

Si on examine les flores tertiaires du bassin de Paris, on trouve tout d'abord celle de Sézanne dont les affinités sont crétacées et qui se rapproche surtout de celle d'Ardtun dans l'île de Mull (Écosse) (*). Les quelques plantes trouvées dans les grès intercalés dans les sables de Bracheux et celles des Lignites ne signifient pas grand'chose. Quant à celles du Calcaire grossier, elles sont de l'âge de la flore de Bournemouth. Par contre, les grès de Belleu ont une flore identique à celle du Bagshot inférieur d'Alum Bay ; les espèces communes sont une fougère, des palmiers (*Comptonia*, *Dryandra*), le *Ficus Bowerbanki* et d'autres espèces de *Ficus*, *Laurus? Salteri*, *Quercus* ou *Castanea eocenica*, *Cinnamomum Larteti*, *Porana*, *Acer*, etc. Si d'un côté les *Podocarpus elegans*, *Marattia Hookeri*, *Aralia primigenia* manquent à Belleu, ces dernières couches sont plus riches en *Daphnogene* et *Cinnamomum*, mais ce sont des différences sans importance. Or, les grès de Belleu sont supérieurs aux Lignites qui reposent sur une argile identique à celle de Reading et qui sont l'équivalent incontestable des couches de Woolwich. Au-dessus de ces couches viennent les assises calcaires analogues à celles de Bracklesham à *N. lævigata* (**), de telle sorte que dans le bassin de Paris il y a une lacune représentée en Angleterre par les couches d'Oldhaven, l'Argile de Londres, le Bagshot inférieur et moyen. On peut donc placer les grès de Belleu n'importe où dans cette lacune, mais la seule conclusion raisonnable est qu'ils sont supérieurs aux couches du Soissonnais sur lesquels ils reposent en discordance ou en concordance seulement apparente, comme le Bagshot inférieur repose sur

---

(*) Schimper et M. de Saporta la regardent avec raison comme paléocène.

(**) D'après cette note, M. Gardner semblerait assimiler les grès de Belleu aux sables de Cuise qu'il ne mentionne pas ici, tandis qu'on regarde généralement ces grès comme formant un accident à la partie supérieure des lignites du Soissonnais.

l'Argile de Londres à Alum-Bay. Dans ce cas, tandis que les sables de Londres (Bagshot inférieur marin) restent l'équivalent des sables de Cuise-la-Motte et de l'Yprésien inférieur, comme le veut le professeur Prestwich, les assises d'eau douce, le vrai Bagshot inférieur, ont un équivalent dans les grès de Belleu du bassin de Paris.

L'analogie des deux flores de Belleu et d'Alum-Bay amène l'identification complète de celle-ci avec celle de Sheppey, dans laquelle M. Gardner a reconnu les mêmes formes de fruits qu'à Belleu.

France Occidentale et Centrale. — Il existe au milieu du détroit poitevin (entre Sauxay, Vivonne, Sommières, Charroux, Ruffec, Sauzé, Mougon, Menigoutes, etc.), et dans d'autres points le long de la bordure Sud du massif vendéen, sur le sous-sol formé par le Bajocien et le Bathonien, des argiles rougeâtres à minerai de fer et silex qui atteignent quelquefois jusqu'à dix ou quinze mètres de puissance. M. Fournier (518) qui range ces dépôts dans le Sidérolithique et dans l'étage bartonien avec un point de doute, les regarde comme formés sur place, par substitution molécule à molécule des éléments argileux aux éléments calcaires des couches superficielles. Les silex proviennent tantôt des couches bajociennes, tantôt des couches bathoniennes ainsi transformées, parfois même des deux ensemble, et alors l'argile repose sur celle du Lias. Quand le terrain a été plus ou moins disloqué, l'argile à silex comble les cavités et les failles des masses calcaires.

Indépendamment de cette formation spéciale, il existe au S. de la Vienne, des argiles compactes de couleurs variées, passant supérieurement à des sables siliceux fins, agglutinés quelquefois sous forme de grès à végétaux. Cette nouvelle assise repose souvent sur les rognons de silex du Sidérolithique qui eux-mêmes peuvent être agglomérés en une brèche assez résistante (*). Le minerai de fer (enlevé du Sidérolithique) qui accompagne cette nouvelle formation a souvent été exploité (Luchat, Saint-Claud, La Meilleraye près la Peyratte). On retrouve ces couches à la fois le long du massif limousin (Vienne, Charente, Charente-Inférieure) et du massif vendéen (Vienne, Deux-Sèvres, Sarthe, Maine-et-Loire). Les débris végétaux recueillis dans ces deux derniers départements (Saint-Saturnin, Cheffes, Etriché, Montreuil-sur-Loire) ont engagé M. Fournier à placer les *sables* et *grès à végétaux* du détroit poitevin au niveau des sables de Beauchamp.

Cette assimilation nous semble assez douteuse, d'autant plus qu'au-dessus viennent un calcaire et des meulières d'eau douce à bithinies, limnées et planorbes que l'on rencontre dans la Vienne, l'Indre, l'Indre-et-Loire, le Maine-et-Loire, les Deux-Sèvres et que l'auteur place au début de l'époque oligocène. C'est l'opinion de M. de Grossouvre (524) qui se base sur la présence de la

(*) Dans la tranchée du chemin de fer à Mazières-en-Gâtine, on voit manifestement la superposition de ces couches sur les argiles sidérolithiques.

Bythinia Duchasteli pour assimiler le calcaire lacustre du Berri et du Poitou au calcaire de Brie (Tongrien).

M. de Grossouvre (524) a été amené par ses études sur les minerais de fer du Centre de la France à étudier également la question du *Sidérolithique*. Il constate d'abord que dans le Sancerrois et le Berri, il existe une discordance très nette entre l'Argile à silex et le Sidérolithique; cette discordance est due à une faille (faille de Sancerre) dont l'âge remonte vers la fin de la période éocène.

Cette discordance va en s'effaçant vers l'Ouest; il en résulte que dans le Poitou, les deux terrains sont impossibles à séparer et que le Sidérolithique de ce pays doit être à la fois l'équivalent de l'Argile à silex éocène (*) et du Sidérolithique oligocène. Cette opinion est confirmée par ce fait que dans le Berri, on ne trouve plus à la base du Sidérolithique les brèches à chailles (**) jurassiques que l'on observe dans la Vienne et dans l'Ouest du département de l'Indre. De plus, en Touraine, c'est-à-dire dans l'Ouest, l'Argile à silex est sillonnée de filons d'argilolithe sidérolithique, ou bien rubéfiée, ou bien elle renferme du minerai de fer, tandis qu'à l'Est, dans le Sancerrois, elle est blanche ou grise et sans aucune trace ferrugineuse. Il y a donc là séparation très nette entre les deux dépôts. Dans l'Indre occidentale, M. de Grossouvre attribue à l'Eocène seul les brèches à chailles jurassiques; les dépôts supérieurs (argiles et arkoses à minerai pisolitique, puis arkoses à ciment feldspathique ou siliceux lustré) rentreraient dans l'Oligocène.

Comme dépôt éocène bien caractérisé, il faut signaler le calcaire lacustre à Lophiodons des Prunes près Argenton (Indre). C'est postérieurement à sa formation que se placent les failles du Sancerrois et du Morvan et par conséquent l'apparition des dépôts sidérolithiques du Berri (v. à l'article Oligocène.)

M. Filhol (2872) a appelé l'attention sur la faune de vertébrés d'Argenton (Indre). Il y cite, d'après les échantillons rapportés par M. Vasseur: des molaires de *Lophiodon commune* Blainv. (= *Lophiodon isselense*), un maxillaire inférieur de l'*Hyrachius intermedius*, espèce trouvée antérieurement à Selles-sur-Cher, dans une assise rapportée au calcaire de Beauce et à laquelle il assimile les pièces figurées par Cuvier et de Blainville comme *Lophiodon minus* et *minimus*. M. Filhol cite encore des débris d'*Anchilopus* (*A. Desmaresti ?*), de *Dichobune*. Il indique aussi comme provenant du même gisement des restes de *Pachynolophus* (*P. argentonicus*) actuellement à l'Ecole des Mines et une molaire d'*Hyracotherium argentonicum* n. sp. de la collection du Muséum.

La faune des phosphorites du Quercy, qui, comme on le sait, a des affinités avec celles de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène, vient

---

(*) L'argile à silex et les grès ladères sont de l'Eocène inférieur pour M. de Grossouvre.
(**) Elles ont été probablement enlevées par les érosions occasionnées par les mouvements du sol contemporains de la faille de Sancerre.

de s'enrichir de plusieurs formes nouvelles. M. Filhol (2869) y a récemment signalé cinq mammifères nouveaux: un lémurien (*Adapis angustidens*), quatre ongulés paridigités, dont un anthracothéridé (*Hyracotherium Cayluxi*) et trois ruminants (*Amphitragulus Quercyi*, *A. crassus* et *Choilodon elegans*). Ce dernier appartient à un genre tout à fait nouveau.

M. E. L. Bouvier (2719) a donné des figures représentant les maxillaires de la plupart de ces nouvelles espèces.

M. Weithofer (3356) a décrit également quelques cheiroptères des phosphorites du Centre de la France. Nous citerons notamment des *Pseudorhinolophus*, l'*Alastor heliophygas* nov. gen. et n. sp., le *Rhinolophus? dubius* n. sp., le *Necromantis adichaster*, n. gen. et n. sp.

France Méridionale. — *Bassin de l'Aquitaine et Pyrénées.* — Lors de sa réunion dans les Charentes, en 1887, la Société géologique a visité le gisement éocène de Saint-Palais, découvert par d'Orbigny en 1843, puis décrit par d'Archiac, Delbos, M. Raulin, M. Vasseur. A ce propos, M. Cotteau (664) rappelle qu'il y a deux lambeaux tertiaires à Saint-Palais : l'un à Terre-Nègre, l'autre plus important dans la falaise du Bureau. Ce dernier comprend à la base un calcaire blanc à nummulites et alvéolines avec ossements de poissons et de reptiles roulés. Au-dessus vient le calcaire grisâtre à échinides, surmonté par des sables à *Ostrea flabellula;* le tout est recouvert par le sable des dunes. La liste des oursins déterminés par M. Cotteau comprend actuellement 23 espèces réparties en 15 genres. Citons surtout : *Gualteria Orbignyi* Ag., *Schizaster Archiaci* Cott., *Echinolampas dorsalis* Ag., *E. ellipsoidalis* d'Arch., *E. Archiaci*, *Douvillei*, *Heberti* Cott., *Sismondia Archiaci* Cott., *Cœlopleurus Delbosi* Desor, etc., etc. Quatorze espèces sont spéciales au gisement de Saint-Palais qui, pour M. Vasseur, doit se placer à la base du Calcaire grossier (Eocène moyen). Trois d'entre elles viennent d'être décrites par M. Cotteau : *Euspatangus Croizieri*, *Linthia Pomeli*, *Pygorhynchus Delbosi.* Une espèce (*Brissopsis elegans*), attribuée à l'Eocène de Saint-Palais, a dû être retranchée de la liste donnée en 1884 dans les Annales des sciences géologiques par M. Cotteau: l'échantillon provient en effet de Saint-Estèphe (Gironde.)

M. Benoist (658) a relevé la coupe des nouvelles tranchées du chemin de fer à Roque de Tau (Gironde); il y a reconnu que les marnes à *O. cucullaris* de Plassac (niveau des sables de Beauchamp) étaient remplacées là par un grès mollassique, argilo-pyriteux à *Venus*, *Cerithium*, *Bulla*, *Natica*, *Pecten*, surmonté par un banc de mollasse micacée bleue (*) (Epaisseur totale 5 m. 50). Au-des-

(*) M. Fallot a indiqué que plus à l'O., vers Blaye, l'argile à *O. cucullaris* semble également remplacée par une sorte de sable argileux sans fossiles.

sus vient le calcaire lacustre de Plassac. En même temps il a reconnu dans une autre coupe que le calcaire de Plassac est surmonté par le calcaire à *Sismondia* (dit de Saint-Estèphe) et qu'au-dessus on voit apparaître le grès à *Anomia girondica*, *O. bersonensis*, etc., séparé du précédent par une ligne de ravinement.

Nous ferons remarquer que cette ligne de ravinement viendrait à l'appui des idées de M. Vasseur. Ce géologue fait commencer l'Oligocène avec cette dernière assise qui, pour lui, n'est qu'un faciès de la mollasse du Fronsadais.

M. Benoist considère les argiles fluvio-marines à *Corbula angulata* du Médoc comme intermédiaires entre le calcaire marin supérieur de Blaye et le calcaire de Saint-Estèphe à *Sismondia*. M. Linder, au contraire, croit que cette assise à corbules est intercalée dans le calcaire à *Sismondia*. Il résulte des recherches faites par la Société linnéenne de Bordeaux à Saint-Estèphe et consignées par M. Degrange-Touzin (670), comme aussi d'observations faites à Pauillac, que les argiles à corbules semblent toujours être placées à un niveau inférieur à celui du calcaire à *Sismondia* et supérieur au calcaire marin de Blaye, ce qui confirme l'opinion de M. Benoist. Il en résulte que ces argiles doivent représenter en Médoc le calcaire lacustre de Blaye et Plassac.

M. Benoist (656) a continué ses études sur les puits de la région girondine. De cinq forages placés sur une ligne presque droite entre Libourne et Bordeaux (Libourne, Arveyres, Vayres, Izon, Saint-Loubès), l'auteur conclut: 1° que la Mollasse du Fronsadais (base de l'Oligocène) descend de + 10 mètres à Libourne, pour arriver à — 89 sous Bordeaux; 2° que les argiles à *Palæotherium* qui existent sous Libourne, sous Arveyres, sous Vayres, semblent se terminer en biseau à Saint-Loubès, tandis que les couches à *Sismondia* et *O. bersonensis* (Eocène supérieur) vont en s'affirmant vers le S.-O., comme un dépôt marin contemporain du précédent; 3° que le calcaire lacustre blanc de Plassac (partie supérieure du Bartonien), très développé à Blaye, Plassac et qui s'observe déjà dans les puits de Bordeaux, Saint-Loubès, Izon, est remplacé sous Libourne par des sables fluviatiles à ossements de crocodiliens, de tortues et de *Lophiodon lautricense*. Ces sables indiqueraient la présence d'un grand fleuve venant du Périgord, qui, prenant sa source dans le Plateau central de la France, comme l'indiquent le silex résinite et les pegmatites roulées qu'on y trouve, servait de déversoir aux lacs de la région de Beaumont (*) et du Lot, et traversait la région libournaise, pour se jeter vers Lansac dans les marais littoraux du Blayais et du Bourgeais, lesquels sont indiqués par les marnes à poissons, *Cyrena*, *Unio*, *Limnea*, *Bithinia* de la tuilerie de Lansac et du forage d'Izon.

Il conclut enfin 4° que les couches éocènes supérieures ont une inclinaison sensible entre Libourne et Bordeaux et qu'il n'y a pas

(*) M. Benoist a modifié depuis ses idées sur l'âge du calcaire de Beaumont (V. plus loin, à l'article Oligocène).

sous les couches à *Alveolina elongata* du Libournais, les assises à nummulites reconnues dans les sondages du Bordelais. Sous Libourne, à la base des terrains tertiaires, à 350 mètres de profondeur on trouve des couches de graviers et de sables avec conglomérat de craie, inférieures aux grès à *Alveolina oblonga* du puits de Lamarque.

De ses études sur 5 sondages (Docks, château Palmer, Soussans, Lamarque, château de Beaumont à Cussac) exécutés entre Bordeaux et Cussac (Médoc), M. Benoist (657) conclut que l'Eocène moyen (marin) en Médoc est constitué par deux horizons distincts : l'un supérieur à *Alveolina elongata* (c'est le calcaire marin de Blaye), qui correspondrait au Calcaire grossier supérieur et moyen du bassin de Paris; l'autre inférieur, reconnu dans les sondages, renfermant surtout *Num. perforata, N. aquitanica* et *N. girondica* (*), *Assilina granulosa*, *Leymeriei*, *Orbitoïdes Fortisii*, et correspondant peut-être au Calcaire grossier parisien inférieur.

Au-dessous, dans le puits de Lamarque, viennent des grès à *Alveolina oblonga* qui représenteraient l'Eocène inférieur dans le département de la Gironde. Il y aurait peut-être discordance entre cette assise et celle à *Assilina granulosa*, à moins que la grande irrégularité des couches entre les différents sondages (**) ne soit due à des failles.

[Bref, cette question des couches inférieures de l'Eocène est loin d'être tranchée; chaque sondage semble venir la compliquer encore davantage.]

M. Benoist (654) a étudié les nummulites recueillies par M. de Chasteigner dans le sondage de Mauvezin (Médoc) à la profondeur de 118 à 125 mètres. Elles appartiennent aux *N. lucasana* et *perforata*. Il y a aussi deux assilines (*A. granulosa* et *Leymeriei*) et des crinoïdes (*Bourgueticrinus Thorenti*). Pour M. Benoist, ce sondage s'est arrêté dans les couches inférieures à la nappe des Docks et de Bacalan (Bordeaux) avant d'avoir atteint la nappe des puits de Cussac et de Lamarque.

M. Benoist (659) constate en définitive dans la région bordelaise trois niveaux distincts à nummulites.

1° Un supérieur à *Numm. intermedia, Fichteli*, *vasca* et *Boucheri* qui se trouve dans le calcaire à astéries (Tongrien supérieur).

2° Un moyen à *Num. variolaria* existant dans le puits du Parc bordelais, au niveau des argiles à *O. cucullaris* ou des sables de Beauchamp.

3° Un inférieur à *N. biarritzensis*, *Guettardi, scabra, Lamarcki*, *aquitanica* et *girondica* (***).

(*) Dans une note subséquente, M. Benoist a rectifié la détermination de ces deux espèces : le *N. aquitanica* ne serait autre qu'une variété du *lævigata*, le *N. girondica* une variété du *Lamarcki* (2705).

(**) En effet au Parc Bordelais, à Bègles, les couches à *Alveolina elongata* descendent à un niveau très inférieur à celui qu'elles atteignent aux Docks, à Parempuyre, Margaux, Soussans, Lamarque.

(***) Voyez l'avant-dernière note. La *N. aquitanica*, var. de *N. lævigata* serait la même que *planulata* La Harpe; la *N. girondica* var. de *N. Lamarcki*, serait identique à la *N. elegans* du même auteur.

Dans le bassin de l'Adour, on aurait quatre horizons :

1° Horizon à *N. intermedia*, *Fichteli*, *vasca*, *Boucheri*, *Bouillei*, *Tournoueri* de Garanx et Espibos (Gaas), de Lesperon, des falaises de Biarritz entre la Chambre d'Amour et l'établissement des Basques.

2° Horizon à *N. complanata* et *Tchihatcheffi*, des grottes de Sordes.

3° Horizon à *N. variolaria, contorta*, *striata* (c'est l'horizon de la *Serpula spirulæa*) du coteau de Bedat à Sordes et le long de la falaise des Basques à Biarritz.

4° Horizon à *N. perforata*, *lucasana, biarritzensis, Guettardi, Assilina exponens* et *mamillata*, séparé par un niveau à brachiopodes (*Tereb. Delbosi, Faujasi*, *tenuistriata*, existant également dans la Gironde), d'une zone inférieure à *Assilina granulosa*, *Leymeriei*, *N. aquitanica* et *girondica* (Cahurt, Pietat près Bos d'Arros).

Enfin les sondages de Lamarque indiqueraient des couches inférieures à l'étage parisien et que la présence de l'*Alveolina oblonga* ferait rapporter au Suessonien.

M. Benoist a du reste exposé ses idées sur cette distribution dans deux tableaux (2705) qui ne font que confirmer le résumé que vous venons de donner.

Voici un de ces tableaux (*):

8e zone	*N. vasca* d'Arch. *N. Boucheri* La H.	Cenon près Bordeaux, Biarritz, Meilhan.	Tongrien.
7e zone	*N. intermedia* d'Arch. *N. Fichteli* Mich.	Terre-nègre près Bordeaux, Biarritz, Gaas (Landes).	
6e zone	*N. complanata* Lamk. *N. Tchihatcheffi* d'Arch.	Sordes (Les Grottes).	Ligurien.
5e zone	*N. contorta* Desr. *N. striata* d'Orb.	Sordes (Le Bédat), Biarritz, le Parc bordelais.	Bartonien.
4e zone	*A. exponens* Sow. *A. mamillata* d'Arch.	Gibret, Puyoo, Peyrehorade.	Lutétien.
3e zone	*N. perforata* d'Orb. *N. lucasana* Desr.	Baigts, Orthez, Biarritz.	
2e zone	*N. lævigata* Lamk. *N. Lamarcki* d'Orb.	Cahurt, Bos d'Arros, Bastennes, Gaujacq, sondages du Bordelais.	
1re zone	*N. planulata* d'Orb. *N. elegans* Sow.	?	Suessonnien ?

Dans la 8e zone on trouve également *N. Boucheri*, *Tournoueri* et *budensis*.

(*) Les numéros des zones sont ceux adoptés dans l'échelle des nummulites de M. de La Harpe.

Dans la 7e zone, *N. vasca, Boucheri, Bouillei, Tournoueri.*
Dans la 6e zone, *N. striata* (r).
Dans la 5e zone, *N. complanata* (r), *N. variolaria, N. Chavannesi, N. biarritzensis, N. Guettardi, N. lucasana, N. perforata.*
Dans la 4e zone, *N. complanata* (r), *N. biarritzensis, Guettardi, lucasana, perforata, spira, subspira.*
Dans la 3e zone, *N. complanata* (rr), *Tchihatcheffi* (r), *N. biarritzensis, Guettardi, spira, subspira, A. granulosa, Leymeriei.*
Dans la 2e zone, *N. biarritzensis, Guettardi, lucasana, perforata, A. granulosa, Leymeriei, N. scabra, Murchisoni, Heeri, irregularis, subirregularis.*

M. Benoist (655) a publié un tableau des couches tertiaires dans le S. O., comparées à celles des principales régions de l'Europe. Ce tableau qui devait résumer le travail que nous avons analysé l'an dernier (IV, p. 374) modifie, assez sensiblement les idées exprimées alors par l'auteur.

En ce qui concerne l'Eocène, la modification porte surtout sur l'Eocène supérieur dont il retranche les couches à anomies pour les placer, à l'exemple de MM. Potier et Vasseur, dans le Tongrien (voir plus loin à l'article Oligocène) (*).

La classification adoptée par M. Benoist est du reste la suivante :

(*) Pour ce qui a trait aux environs de Beaumont (Dordogne) et au Lot-et-Garonne, nous renvoyons également plus loin à l'article Oligocène.

Terrain	Étage	Sous-étage	GIRONDE, DORDOGNE et LOT-ET-GARONNE	BASSES-PYRÉNÉES, LANDES ET GERS
TERRAIN ÉOCÈNE	ÉTAGE PARISIEN	LIGURIEN	Calcaire à *Sismondia occitana*. Argile bigarrée avec *Palæotherium* (sondages).	Couches à *Nummulites complanata* et *Tchihatcheffi*, Sordes, Peyrehorade (Landes).
		BARTONIEN	Calcaire lacustre de Blaye et de Plassac, Margaux. Sables à *Lophiodon*, sondages de Libourne. Couches fluviomarines de Saint-Ysans et des environs de Pauillac. Marne à *Ostrea cucullaris* et *Nummulites variolaria* (Gironde).	Couches à *Turbinolia, Rotulina* (*Serpula*) *spirulæa* et *Nummulites variolaria*. Biarritz, Bos-d'Arros, près Pau (Basses-Pyrénées). Couches à *Rotulina* (*Serpula*) *spirulæa*, de Nousse, Sordes, Montfort, etc. (Landes).
		LUTÉTIEN	2. Calcaire marin à *Alveolina elongata*. Couches supérieures à *Cerithium angulosum*, *Echinolampas affinis*, Blaye, Listrac. Couches moyennes à *Echinolampas stelliferus*, *Pholadomya*, *Echinanthus Des Moulinsi*. Couches inférieures à Brachiopodes (*Terebratula tenuistriata* et *Argiope*) et à *Nummulites perforata*, *lucasana*, *Assilina* roulées (sondages, Listrac. Bordeaux). Sables quartzeux remaniés, *Ostrea cymbula*, *Nummulites lævigata* (sondages des Docks, Parc-Bordelais), Saint-Palais près Royan (Char.-Infér.) Calcaire marin avec Orbitolites et nombreux échinides. *Gualtieria Orbignyi*, *Echinolampas dorsalis*. Saint-Palais, près Royan. 1. Grès à *Orbitoides*. Grès argileux bleu, avec *Nummulites perforata*, *lucasana*, *Assilina granulosa* et *Leymeriei*, petites *Orbitoides submedia*, *Bourgueticrinus Thorenti* (sondage du Parc-Bordelais). Grès argileux bleu, à grandes *Orbitoides Fortisii*, *N. perforata*, *lucasana*, *N. lævigata*, *scabra* et *Lamarcki*, *Assilina granulosa*, *Leymeriei*, *Bourgueticrinus Thorenti* (sondages du Parc-Bordelais, Château de Beaumont à Cussac). Grès et argile bleue avec *Nummulites Guettardi*, *biarritzensis*, *Assilina granulosa* et *Leymeriei*, *Operculina granulosa* (sondage de Lamarque; du Parc).	Couches à *N. perforata* et grandes assilines. Gibret, Baigts, Orthez, Nousse, Puyoo. Couches à Brachiopodes, *Terebratula tenuistriata* et *Delbosi*, *Nummulites perforata* et *biarritzensis*, Biarritz (Basses-Pyrénées). Couches à Crabes, du Mouligna, Coudures, Trabay (Landes). Couches à *Assilina Leymeriei*, *Nummulites biarritzensis*, *lævigata*. Bos-d'Arros (Basses-Pyrénées). Sainte-Marie (Landes).
	ÉTAGE SUESSONIEN	YPRÉSIEN	Sables quartzeux à gros grains. *Nummulites planulata* (sondages de Blaye). Sables glauconifères (sondages de Blaye).	
		SPARNACIEN	Argile à lignite (sondages). Conglomérat de galets quartzeux et de silex (sondages).	
		MAUDUNIEN	Calcaire à miliolites et à rhizopodes (sondages). Argile (sondages).	Calcaire à *Oriolampas Michelini* (Landes).

TARN, LOT, AUDE, ARIÈGE ET HAUTE-GARONNE	BASSIN DE PARIS et BORDS DE LA LOIRE	BASSINS ÉTRANGERS
Mollasse à *Palæotherium* d'Issel et de Castelnaudary. Marne rouge, grès et mollasse (Tarn). Calcaire lacustre de Castres (Tarn). Calcaire lacustre de Sabarrat, du Mas-Saintes-Puelles et de Villeneuve-la-Comtat (Aude). Poudingue de Palassou.	Gypse à *Palæotherium magnum*. Gypse à faune marine. Travertin de Champigny. Marnes à *Pholadomya ludensis* et grès d'Argenteuil.	(Vicentin). Calcaire à polypiers de Crosara.
Lignites de Sagnes (Aude) à *Lophiodon*.	Calcaire lacustre de Saint-Ouen à *Limnea longiscata*. Sables et grès de Mortefontaine. Sables et grès de Beauchamp. Sables et grès d'Auvers.	Marnes et calcaires à *Rotulina (Serpula) spirulæa* de Priabona.
Calcaire à *Megalomastoma formosum* de Labruguière, grès d'Issel. Calcaire de Ventenac (Aude). Couches à *Operculina granulosa* et calcaire à *N. biarritzensis* (Aude). Calcaire à *Alveolina* et *Conoclypus*, couches à brachiopodes et à *Ostrea uncifera* (Aude).	Caillasses et calcaire grossier supérieur à *Cerithium angulosum*. Calcaire grossier moyen à *Orbitolites*. Calcaire grossier inférieur. Couches à *Cerithium giganteum*. Couches à *Nummulites lævigata, scabra* et *Lamarcki*.	Calcaire à *Fimbria major*. Tuf de Ronca. Calcaire de la Mortola et calcaire à *Nummulites perforata* et *lucasana* de San-Giovani Ilarione. Calcaire à *Nummulites bolcensis* et calcaire à *Alveolina* du Monte-Postale.
Calcaire à *Milliolites* supérieur avec *Velates Schmiedeli* (Aude).	Sables du Soissonnais à *N. planulata*, Cuise, Aizy.	Calcaire à *Rhynchonella polymorpha*.
	Argile plastique et lignites du Soissonnais.	
Calcaire à *Physa prisca* (Aude et Ariège). Calcaire à *Milliolites* inf., zone à *Oriolampas* (Aude). Couche à *Operculina Heberti* (Ariège et Haute-Garonne).	Calcaire lacustre de Rilly à *Physa gigantea*. Sables de Bracheux. Marne de Meudon et calcaire de Sézanne.	

M. Roussel (648) dont nous avons analysé les travaux dans l'Annuaire t. IV, p. 377, a publié le tableau synchronique suivant pour les assises éocènes des Pyrénées.

	Bassin des petites Pyrénées, des Corbières et de la Montagne-Noire.	Bassins de Paris, de Belgique, Danemark.
Eocène sup.	14. Poudingues et marnes.	Calcaire de Brie.
	13. Calcaire lacustre à *Palæotherium*.	Glaises vertes.
	Gypse ou marnes avec poudingues.	Gypses et marnes à *Palæotherium*.
Eocène moyen.	12. Grès à *Lophiodon* et calcaire lacustre.	Calc. lacustre de St-Ouen.
	11. Couches à cérithes.	Sables de Beauchamp.
	Calc. lacustre de Ventenac et marnes d'eau douce du Carla.	Calc. grossier supérieur.
	Couches à *Crassatella plumbea* et *Fusus longævus*.	
	Calc. à *Linthia insignis* et à nummulites.	Calc. grossier moyen.
	Couches à *Ostrea stricticostata* et *Fusus bulbiformis*.	
	10. Marnes bleues.	Calc. grossier inférieur.
	9. Calc. à *Spondylus caldesensis* et échinides.	
Eocène infér.	8. Calc. à alvéolines et *Nerita Schmiedeli*.	
	7. Marnes et poudingues à cérithes, turritelles et *N. Schmiedeli* (*).	Sables de Cuise-la-Motte à *Nerita Schmiedeli*.
	6. Calc. à *Echinanthus*, bryozoaires et *Lithothamnium*;	Argile plastique à *Cerithium turris*, du Soissonnais;
	Marnes et conglomérats des Corbières à *Cerithium turris*.	Conglomérat de Cernay; poudingue de Nemours.
	5. Calc. lacustre.	
	Couches supérieures à *Micraster tercensis*.	
	4. Couches inférieures à *Echinanthus* et *Lithothamnium*.	Calcaire de Rilly à grandes physes.
	Calc. à *Cerith. unisulcatum*.	Sables de Bracheux.
	Calc. lacustre à grandes physes.	Marnes de Meudon.
	Calc. marneux à miliolites.	
	3. Couches inférieures à *Micraster tercensis*.	Calc. de Mons à *Cerith. unisulcatum*.
Danien	2. Calc. lithographique.	
	1. Marnes rouges.	Craie de Faxœ et Saltholm.

L'incorporation des couches à *Micraster tercensis* dans l'Eocène inférieur est le point le plus important de ce travail. Elles repo-

(*) Cette espèce se trouve jusque dans l'assise 11 d'après l'auteur.

sent sur le calcaire lithographique lacustre, précédé par des marnes rouges et des calcaires à *Orbitolites gensacica*, *socialis* et à *Echinocorys semiglobus* supérieurement (Danien, correspondant à celui de Faxœ et deSaltholm).

Nous nous demandons s'il n'y a pas quelque renversement ou quelque faille ramenant les couches supérieures à *Micraster tercensis* au-dessus des couches supérieures à *Echinanthus*. Ce qui nous frappe, en effet, c'est que l'*Echinanthus subrotundus* et l'*Oriolampas Michelini* se trouvent à la fois dans 4 et 6; il nous semble donc que c'est la même assise (éocène, bien certainement). Quant aux couches inférieures à *Micraster tercensis*, elles rentrent pour nous dans le Danien et il en est très probablement de même des couches supérieures n° 5 qui ont une faune absolument crétacée, du moins au point de vue des échinides, parmi lesquels M. Roussel cite : *Hemiaster nasutulus*, *Echinocorys semiglobus*, *Cyphosoma pseudomagnificum*. Il faudrait donc rechercher très soigneusement s'il n'y a pas intercalation de couches daniennes dans les assises tertiaires par suite d'un phénomène dynamique à expliquer, plutôt qu'une série continue et normale comme le croit l'auteur.

Quant aux faunes des différentes assises supérieures au n° 6, elles sont très intéressantes. Les plus fossilifères sont le n° 9, très riche en oursins (*Prenaster alpinus*, *Amblypygus dilatatus*, *Linthia arizensis*, etc.), et surtout le n° 11 qui a 150 mètres de puissance et qui peut se subdiviser en plusieurs zones.

Pour l'auteur, c'est l'ensemble des n°s 11-14 qui forme le poudingue de Palassou, vaste assise dont le nom doit être supprimé puisqu'on lui a donné différentes acceptions.

Enfin nous ferons toutes nos réserves sur l'assimilation des glaises vertes (et les marnes à *Cyrena convexa ?*) et du calcaire de Brie avec les poudingues supérieurs n° 14. Ces assises forment en général pour les auteurs la base de l'Oligocène (Tongrien ou Infratongrien).

Sud-Est. — Languedoc. — On peut résumer ainsi, d'après M. Viguier (537), la constitution des couches éocènes dans le département de l'Aude. Elles s'étendent dans la moyenne et basse vallée de ce fleuve, entre le Crétacé supérieur des premiers contreforts de la Montagne Noire au Nord, et ce même terrain dans les Corbières orientales et occidentales au Sud. Elles constituent trois groupes : d'abord le calcaire de Montolieu à *Pupa montolivensis*, *Bulimus primævus* et *Physa prisca* qui représente probablement les couches d'eau douce intercalées dans les calcaires à miliolites du Nummulitique inférieur des petites Pyrénées ; puis le Nummulitique constitué de la façon suivante de haut en bas :

4° Marnes à *Turritella trempina*, *Trochocyathus sinuosus*, *Serpula corbarica*, *Operculina granulosa* de Couiza et des Corbières.

3° Couches à *Amblypygus dilatatus* du Mont Alaric.

2° Couches à *Ostrea stricticostata*, *Velates Schmiedeli*, *Alveolina melo* de la Montagne Noire.

1° Calcaires à miliolites du château de Puivert et du Sud-Ouest des Corbières.

La zone à *Oriolampas Michelini* n'a pas été retrouvée jusqu'ici.

Au-dessus du Nummulitique vient un troisième groupe constitué par l'*Eocène d'eau douce*. Dans la Montagne Noire, les marnes du Nummulitique supérieur passent à des grès calcaires à nummulites, au-dessus desquels se développent en concordance et par transition insensible les dépôts clastiques du grès de Carcassonne. Dans la Montagne Noire, la base des grès de Carcassonne est représentée par les couches à *Lophiodon* d'Issel et probablement par le calcaire de Ventenac qui se trouverait à peu près au même niveau. L'auteur considère également les couches à lignites de la Caunette à *Planorbis pseudo-ammonius* comme un simple faciès des couches inférieures et moyennes du grès de Carcassonne. Supérieurement le grès de Carcassonne passe à la Mollasse gypsifère de Castelnaudary, puis viennent les couches de Villeneuve-la-Comptal et du Mas-Saintes-Puelles à *Cyclostoma formosum*, *Palæotherium magnum* et *medium*, correspondant au gypse supérieur de Montmartre.

Les poudingues à gros éléments, dits poudingues de Palassou, se montrent principalement à la base du troisième groupe dans le Sud-Ouest des Corbières (Chalabre).

Nous ferons remarquer que cette opinion ne concorde pas parfaitement avec celle qui place le poudingue de Palassou à la partie tout à fait supérieure de l'Éocène.

Pour M. l'abbé Baichère (652), le calcaire lacustre de Ventenac forme un horizon compris entre les couches à alvéolines (calcaire à mélonies) inférieurement et le grès de Carcassonne supérieurement. L'auteur a pu suivre cette formation sur le versant sud de la Montagne Noire et constater — ce qui avait été antérieurement prévu par Leymerie — le passage latéral direct du calcaire de Ventenac aux couches à lignites du Languedoc. En effet, le calcaire de Ventenac garde ses caractères ordinaires entre la Vernède et le Clamoux, puis vers Saint-Roch, à l'Est, il passe à un calcaire gris et à des marnes ou des grès grisâtres avec empreintes ligniteuses. Près de la Métairie-Haute, dans la vallée du Clamoux, les grès qu'il supporte renferment des feuilles de dicotylédones, de palmiers, etc. Vers Pratmajou, le calcaire de Ventenac est représenté surtout par des marnes claires un peu sableuses. Au ruisseau du Lonc au Nord-Est de Trausse, le passage du calcaire de Ventenac au faciès de la formation à lignites devient définitif. Au Nord de Trausse, un peu au-dessus de Saint-Roch, cette formation ligniteuse serait intercalée entre deux couches à mélonies.

M. Filhol (2871) a décrit les maxillaires d'un nouveau Lophiodon (*L. leptorhynchus*) provenant de Pépieux près Cesseras (Hérault). Il a décrit aussi de cette dernière localité une portion de maxillaire inférieur appartenant à un nouveau genre de pachyderme allié au *Lophiodon* et à l'*Hyrachius*. Il le désigne sous le nom de *Cesserassictis* (*C. antiquus*).

Provence. — M. Kilian (641 *bis*) rattache à l'Eocène supérieur un système de conglomérats et d'argiles bariolées souvent gypsifères, avec bancs lacustres, qui se rencontrent dans la région occidentale de la Montagne de Lure au-dessus du Cénomanien. Aux Coustasses, près le Revest-des-Brousses, M. Kilian a recueilli avec Fontannes quelques fossiles (*Limnea* aff. *longiscata*, *Paludina*, etc.) qui viendraient à l'appui de cette manière de voir. Là, on remarque à la base une couche ligniteuse, équivalent probable des couches à *Palæotherium* de Gargas, d'après Fontannes.

Cet ensemble correspond donc au système d'argiles bariolées et de conglomérats qui servent de substratum au Tongrien dans une grande partie de la vallée du Rhône (bassin de Crest, de la Berre, de Gigondas, d'Apt, de Pertuis, d'Aix); il est l'équivalent probable des couches analogues du Mont-Ventoux décrites par M. Leenhardt.

Savoie. — M. Hollande (488) rapporte à l'Eocène trois assises des montagnes de la Savoie :

1° Le poudingue à *Nummulites perforata* (Lutétien) qui repose en stratification transgressive sur les calcaires sénoniens, notamment sur les bords du pli synclinal du Châtelard-Entrevernes, à la Montagne du Charbon, au calvaire de Thônes, dans de rares points des plis synclinaux des Beauges qui, pour l'auteur, étaient déjà accusés au commencement de l'époque tertiaire ;

2° Le niveau des lignites à *Cyrena Vilanovæ* (Bartonien) qui existe sur le poudingue dans le pli de Châtelard-Entrevernes, dans celui de la Montagne-du-Charbon, dans celui de Bellecombe-Montisbeau et qui indique un retrait momentané des eaux marines ;

3° Le calcaire grossier à *N. striata* (Ligurien) qui existe dans les différents plis synclinaux des Beauges, soit sur les schistes à lignite, soit sur le poudingue à *N. perforata* ou sur des assises plus anciennes (Crétacé).

Bresse. — Les terrains tertiaires dans le département de l'Ain occupent la vallée du Rhône et la Bresse.

D'après M. J. Tournier (619), l'Eocène n'affleure pas; il est représenté dans la plaine bressane par des sables siliceux et des argiles sidérolithiques atteints par les sondages.

D'après M. E. Benoît, les sables siliceux de la montagne, dont M. Tournier a trouvé des lambeaux au fond des brèches de Villereversure et dans la grotte de Hautecour, seraient du même âge.

Nous ne voulons pas terminer ce qui a trait à la France sans attirer l'attention sur la série des échinides tertiaires publiés par M. Cotteau.

L'auteur (2789) a terminé le tome I des Echinides éocènes. Dans les fascicules parus depuis l'an dernier, il a étudié la famille des échinonéidées et celle des cassidulidées.

La première renferme le genre *Pyrina* (surtout crétacé) qui n'est plus représenté dans l'Eocène que par une espèce de l'Eocène moyen de l'Ariège (*P. Raulini* Cotteau).

La deuxième contient un grand nombre de genres. M. Cotteau décrit successivement cinq espèces de *Pseudopygaulus*, dont une appartient à l'Eocène moyen de l'Ariège, tandis que les quatre autres se montrent dans l'Eocène supérieur de l'Algérie ou de la Tunisie; une espèce d'*Echinobrissus* de l'Eocène moyen de Peyredoule (Gironde); deux espèces d'*Amblypygus*, l'une de l'Eocène moyen de l'Aude, l'autre de l'Eocène supérieur de Biarritz; deux *Oriolampas*, l'un de l'Eocène moyen de la Haute-Garonne, de l'Ariège et des Landes, l'autre de l'Eocène supérieur des Landes; six *Cassidulus*, dont l'un appartient à l'Eocène inférieur de la Chalosse et les cinq autres à l'Eocène moyen (Oise, Eure, Manche, Blaye, Haute-Garonne); sept *Pygorhynchus*, dont six appartiennent à l'Eocène moyen (Env. de Paris, Manche, Saint-Palais, Aude) et un à l'Eocène supérieur de Biarritz; vingt-huit *Echinantus*, dont vingt-trois pour l'Eocène moyen (Manche, Haute-Garonne, Ariège, Aude, Sud-Est, env. de Paris, Saint-Palais, Gironde) et cinq pour l'Eocène supérieur (Landes, Biarritz, etc.).

ALSACE. — M. Mathieu Mieg (1491) a relevé les couches traversées dans un sondage de 240 mètres de profondeur fait à Dornach près Mulhouse. Bien que cette note se rapporte en majeure partie à l'Oligocène pris dans le sens que nous lui avons donné (classification française), nous croyons devoir l'analyser ici en entier pour ne pas scinder en deux parties cette étude intéressante.

On trouve successivement de haut en bas, au-dessous du lehm qui a 5 mètres d'épaisseur :

II	Alternance de grès sableux et de sables jaunes (*) avec argiles, appartenant à l'horizon des grès à feuilles et *Meletta* d'Habsheim	7m 50
	Argiles et marnes à foraminifères et débris de poissons (*Palæorhynchum latum* Ag.) représentant l'horizon des schistes à *Amphysile* et à *Meletta* de Bouxwiller, Froidefontaine	16m 10
I	Argile à gypse et à sel, avec grès jaune sableux à plantes indéterminables (**) à la partie supérieure	211m 40

La partie inférieure de ces couches (I) correspondrait à l'Oligocène inférieur (partie inférieure) d'après la classification allemande, c'est-à-dire aux gypses à Palæotherium du bassin de Paris (Eocène supérieur, d'après la classification française). Quant à la partie

(*) Ces sables et grès jaunes se retrouvent au sommet de la colline de Dornach. L'auteur y a recueilli des empreintes végétales qui ont été étudiées par M. Fliche et parmi lesquelles nous citerons : *Podocarpus eocenica* Ung., *Cinnamomum lanceolatum* (Ung.) Heer, *C. Scheuchzeri* Heer, *Acer trilobatum* A. Br., *Cassia lignitum* Ung; *Acacia Sotzkiana* Ung., etc., c'est-à-dire une flore à affinités surtout tongriennes.

(**) Ces grès sont analogues comme aspect et comme position avec ceux de Zimmersheim, dans lesquels M. Fliche a reconnu une feuille de palmier, deux *Poacites*, une feuille d'*Eugenia* ou d'*Andromede*, une foliole d'acacia ou de mimosa, enfin une feuille de *Palæodendron*.

supérieure (II), elle serait assimilable aux sables de Fontainebleau (Oligocène moyen, partie supérieure, dans la classification allemande).

Cet avis, qui est aussi celui de M. Kilian, est contraire aux idées de M. Förster, qui place ces couches à la partie supérieure de l'Oligocène inférieur et à la partie inférieure de l'Oligocène moyen (Classification allemande).

Du reste, M. M. Mieg est tenté d'admettre une lacune à Dornach, puisque dans un sondage fait à Niedermorschwiller, il y a entre les argiles à gypse et sel qui ne se rencontrent qu'à 138^{m} 85 de profondeur et les grès à feuilles, 80 mètres de couches argilo-sableuses riches en lignites et d'argiles bitumineuses qu'il semble naturel de paralléliser avec les marnes à pétrole et les grès à feuilles de Hirzbach (près d'Altkirch) et qui représenteraient l'Oligocène inférieur (partie supérieure).

M. Mieg fait suivre sa note d'un tableau qui résume toute cette question (*) (Voir p. 470).

M. Filhol (2873) a décrit sous le nom de *Palæotapirus Douvillei*, un fragment de maxillaire supérieur provenant de Bouxwiller (Bas-Rhin), c'est-à-dire d'une couche synchronique du calcaire grossier supérieur du bassin de Paris.

Suisse. — Nous avons analysé plus haut l'importante note de M. Sacco sur la classification des assises tertiaires en Suisse ; nous n'y reviendrons pas. Nous nous bornerons à indiquer ici quelques notes relatives à l'Eocène.

M. de Fellenberg (1564) signale dans le Flysch de la vallée d'Habkeren (au Nord d'Interlaken) un grand nombre de roches exotiques. Le gisement est un peu plus haut que celui de la Rosshaupt déjà indiqué par M. Kaufmann. Ces blocs sont de grosseur très variable, depuis la grosseur d'une noix jusqu'à des quartiers de 5-6 mètres de diamètre. Ils sont formés de granite grisâtre, de granite verdâtre, de granite porphyroïde, de quartzite, de brèche calcaréo-granitique, de brèches détritiques ; enfin il y a dans ce Flysch de vrais conglomérats ou poudingues bréchiformes cimentés par des grains de quartz, de feldspath et d'autres minéraux provenant d'une roche désagrégée.

Ces dépôts bréchiformes ne forment pas de bancs réguliers, mais des amas lenticulaires; et il est quelquefois difficile de voir s'ils constituent de vrais blocs de transport ou un amas bréchiforme déposé sur place. En outre, on rencontre dans le Flysch des fragments de calcaire veiné de calcite blanche, des masses de Flysch gris avec *Chondrites intricatus*.

Les blocs de gneiss sont très rares, aussi bien dans le Flysch que dans les brèches; ils paraissent d'origine étrangère aux Alpes

---

(*) On trouvera plus loin, à l'article « oligocène », l'analyse d'une note de M. Förster, qui complète nos connaissances sur les couches à mélanies et sur l'Oligocène dans cette région et dans le grand-duché de Bade.

CLASSIFICATION ALLEMANDE	BASSIN du calcaire de Brunstatt, entre Altkirch, Mulhouse, Walbach, Sierentz.	DORNACH	NIEDERMORSCHWILLER	CLASSIFICATION DE M. HÉBERT Bassin de Paris	
Oligocène moyen (partie sup^re)	Grès à feuilles et *Meletta* de Habsheim. Schistes à *Amphysile* et *Meletta* de Bouxwiller, Froidefontaine.	Grès à feuilles et *Meletta* de Habsheim. Sch. à *Amphysile* et *Meletta* de Bouxwiller, Froidefontaine.	Grès à feuilles et *Meletta* de Habsheim. Sch. à *Amphysile* et *Meletta* de Bouxwiller, Froidefontaine, etc.	Sables de Morigny à *Pectunculus obovatus*.	Miocène inférieur.
Oligocène inf^r (partie sup^re)	Manque.	Manque.	Sables, argiles sableuses, ligniteuses et argiles bitumineuses : niveau des marnes à pétrole, et grès de Hirzbach.	Calc. de Brie. Marnes vertes. Marnes à *Cyrena convexa*.	
Oligocène inf^r (partie moyenne)	Argiles à gypse de Zimmersheim. Marnes à Cyrènes de Zillisheim.	Argiles à gypse et à sel.	Argiles à gypse et à sel.	Gypse à *Palæotherium*.	Eocène supérieur.
Oligocène inf^r (partie inf^re)	Calc. de Brunstatt à *Melania Laurae*.	Existence probable.	Existence probable.	Gypse à faune marine voisine de celle des sables de Beauchamp.	
Oligocène inf^r	Marnes bleues.				

comme les quartzites qui sont très abondants. Parmi les morceaux de calcaire, il en est qui rappellent le Muschelkalk de la Forêt Noire, d'autres la dolomie de Röthi.

M. Schmidt (1571) indique des cristaux de célestine dans les fissures du grès de Taveyannaz à Merligen sur les bords du lac de Thun; il y existe aussi de la laumontite. La présence de la célestine s'explique par ce fait que les bancs de grès vont buter directement contre un gisement de gypse éocène.

M. Mayer-Eymar (3091) a décrit trois spondyles nouveaux du Parisien inférieur de la Suisse : le *Spondylus alpinus* des environs d'Appenzell (ravin de Brullisau) et d'Yberg, le *Sp. multicarinatus* de Blangg près Yberg et du pic de Viznau, le *Sp. Gottfriedi-Kelleri*, du pic de Viznau, de Steinbach près d'Einsiedeln : un exemplaire de cette dernière espèce provient du Bartonien I, du Waschberg au N.-E. de Vienne.

M. Rütimeyer (1568) a fait de nouvelles observations sur la faune éocène d'Egerkingen; il a montré que parmi les pseudo-lémuriens, le *Cænopithecus* décrit en 1862 est bien différent des espèces d'*Adapis* décrites dans l'Eocène en France, et qu'il a beaucoup plus de rapports avec quelques-uns des mésodontes de l'Eocène de l'Amérique du Nord.

Le même auteur (1569), qui avait déjà fait connaître un nombre considérable d'ongulés (*Lophiodon*, *Propalæotherium*) dans la faune éocène d'Egerkingen (Soleure), insiste non seulement sur la présence d'un *Cænopithecus* semblable au maki (voyez plus haut), mais aussi d'un carnivore du genre *Proviverra*. Ce sont deux types d'anciens groupes très fréquents dans l'Eocène moyen de l'Amérique du Nord (couches de Bridge et de Wasatch, du Wyoming, du Nouveau Mexique). Les multongulés qui sont rares à Egerkingen appartiennent à un groupe spécial (*Condylarthres*) très nombreux dans les dépôts éocènes et les couches de Puerco de l'Ouest de l'Amérique du Nord. Ainsi on y a trouvé le genre *Phenacodus* très répandu en Amérique où il est considéré comme le type primitif de la famille des chevaux. D'autres dents de condylarthres, désignées par M. Rütimeyer sous le nom de *Trigonodontis*, ont été également trouvées à Egerkingen qui se trouve être la localité européenne renfermant le plus de mammifères éocènes d'Amérique.

Quelques ossements analogues à ceux d'Egerkingen ont été trouvés par M. Lang, à Soleure, dans une argile gris-vert qui remplit de petites cavités dans le Ptérocérien.

Italie. — M. de Stefani (1886) a signalé dans le promontoire oriental de la Spezia, près de Vezzano, une sorte de brèche calcaréo-siliceuse ou de grès calcarifère compact. On y trouve des orbitoïdes, quelques rares nummulites et d'autres foraminifères.

Par suite d'un renversement, ce calcaire repose sur les grès et argiles de l'Eocène moyen et apparemment sous les grès, les calcaires marneux et les schistes de la Craie moyenne et supérieure. Il appartient probablement à la partie inférieure de l'Eocène moyen et il permet de distinguer les grès éocènes des grès crétacés.

M. Sacco (1882) a fait connaître ses idées sur la séparation du Ligurien et du Tongrien en Italie; pour lui cette séparation est en général très nette. En effet, le premier est constitué par un ensemble de schistes, de grès, de calcaires et d'argiles, le plus souvent sans fossiles et connus sous les noms de *Flysch, Macigno, Alberese*, *Argille scagliose*, tandis que le second, qui repose sur lui en discordance, est formé de conglomérats, de grès et de marnes, assez riches en fossiles et présentant un faciès d'aspect beaucoup plus récent que le précédent. Mais cette grande différence provient de ce que, dans la région examinée, le Ligurien n'est représenté que par ses assises inférieures et que les bancs inférieurs du Tongrien manquent.

Dans certains points au contraire, près de Merlazzino par exemple, on voit s'intercaler entre les *Argille scagliose* noirâtres, avec bancs de calcaires, et les conglomérats tongriens, un horizon spécial de marnes gris-verdâtre avec bancs arénacés que l'on doit rapporter déjà au Tongrien. Plus au Nord, au-dessus de ces marnes grisâtres et sous les conglomérats apparaissent des marnes argileuses brunâtres ou d'un brun violacé, avec petits bancs de calcaire blanchâtre qui rappellent beaucoup les *argille scagliose* liguriennes. Il en résulte qu'on peut trouver dans le Tongrien inférieur des bancs à faciès ligurien et qu'il devient quelquefois difficile de séparer les deux étages : bien plus, des marnes argileuses noirâtres pseudoliguriennes se voient sous forme de lentille au milieu des conglomérats. Les coupes du Mont Rivarossa et de la Borgata Merlazzina présentent ces particularités. Des faits du même genre se présentent dans la vallée Grue et en général au S. et au N. du bassin tongrien de San-Sebastiano-Curone, si bien qu'il est très difficile de voir la séparation des deux étages entre Brignano-Curone, Magrassa et Pallanzona. La seule différence qu'il y ait entre les couches *pseudo-liguriennes* du Tongrien et les couches vraiment liguriennes, c'est que les calcaires éocènes sont plus blanchâtres ou légèrement roussâtres, à grain plus fin, plus facilement utilisables pour faire de la chaux, tandis que ceux du Tongrien inférieur sont plus marneux, plus sableux, et quelquefois passent à de vrais grès; enfin les marnes *pseudo-liguriennes* du Tongrien sont généralement moins noires et moins argileuses que les autres.

Ce mémoire est accompagné d'une carte géologique des environs de Villavernia, Serravalle, Garbagna, Rocchetta, qui montre un développement de toute la série tertiaire, depuis le Ligurien jusqu'au Villafranchien et au Saharien (Ligurien, Tongrien inférieur, Tongrien supérieur ou Stampien, Aquitanien, Langhien, Helvétien, Tortonien, Messinien, Plaisancien et Astien).

M. Tellini (3295) a fait une revision des nummulites de la Haute Italie occidentale. Nous relevons dans cette étude les résultats suivants : toutes les assilines (*A. exponens* Sow., *A. mamillata* d'Arch., avec leurs nombreuses variétés décrites par de la Harpe) seraient propres au Bartonien ; quant aux nummulites proprement dites, elles existent depuis le Parisien jusqu'au Stampien.

Au Parisien appartiennent en propre : *N. anomala* de la H., *N. perforata* d'Orb. avec nombreuses variétés, les variétés établies par de la Harpe pour la *N. lucasana*, enfin la *N. Brongniarti* var. *Puschi* d'Arch. Les espèces suivantes se trouvent à la fois dans le Parisien et le Bartonien : *N. Portisi* n. sp., *N. Ramondi*? Defr., *N. striata* (*) d'Orb., *N. Guettardi* et var., *N. variolaria* Sow., *N. lucasana* Defr.

Sont propres au Bartonien : *N. complanata* Lk., *N. biarritzensis* d'Arch., *N. contorta* Desh., *N. Rovasendai* n. sp., *N. distans* Desh., var. *minor* d'Arch., *N. Tchihatcheffi* d'Arch. et H., var. *depressa* Tellini, de nombreuses variétés de *N. striata*, *N. Boucheri* de la H., *N. Saccoi* n. sp., *N. Rouaulti* d'Arch. et H., certaines variétés de *N. Fichteli* Michel., *N. reticulata* n. sp., *N. variolaria* var. *minor*.

Le Ligurien ne renferme pas de nummulites : l'auteur y cite avec doute *N. Fichteli* var. *problematica* Tellini.

Quant au Tongrien, outre cette dernière et une autre variété de la même espèce, il possède en propre *N. miocontorta* n. sp. avec variétés, *N. vasca, N. striata* var. *carrosiensis* nov., *N. variabilis* n. sp., *N. Boucheri*, var. *incrassata?* de la H., *N. intermedia* d'Arch.

Enfin les suivantes existent à la fois dans le Tongrien et le Stampien : *N. operculiniformis* n. sp., *N. intermedia* var. *bormiensis* nov., *N. Fichteli* Mich. Une seule espèce *N. Rosai* n. sp. passerait du Bartonien dans le Tongrien.

M. de Stefani (IV, 1540) a décrit les assises géologiques de l'Apennin entre le col dell' Altare et la Polcevera. L'Eocène supérieur est séparé du Trias par des serpentines lherzolitiques et des euphotides. Il comprend des schistes calcaires, des calcaires marneux à fucoïdes et *Helminthoida*.

M. Senofonte Squinabol (3519) a fait connaître un certain nombre de types nouveaux d'algues fossiles des terrains tertiaires de la Ligurie : Ce sont cinq espèces nouvelles du genre *Chondrites*, une espèce de *Laminarites*, une de *Zonarides*, deux de *Munsteria*, deux d'*Helminthoida* (**) dont l'une, *H. carriosensis*, appartient au Tongrien. De plus il figure un genre nouveau appartenant aux algues du groupe des *Dictioteæ;* c'est le genre *Eocla-*

(*) Elle est cependant douteuse dans le Parisien.
(**) L'auteur attribue ces empreintes à des algues et non à des traces de vers ou d'autres animaux.

thrus (*E. fenestratus*) et une autre empreinte qu'il croit devoir rapporter avec doute au genre *Durvillides* (*Durvillides? eocenicus* n. sp.)

M. Sacco (III, 1994) a décrit également un certain nombre de ces empreintes qui déroutent encore actuellement les paléontologistes et que les uns attribuent à des végétaux inférieurs (algues) ou à des animaux inférieurs (polypiers, spongiaires), les autres à des traces d'animaux en marche ou à des effets purement mécaniques. Sans se prononcer d'une façon définitive sur leur nature, l'auteur décrit et figure ainsi plusieurs *Paleodictyon* : *P. majus* Menegh., *P. Strozzi* Menegh., *P. Tellini* Sacc., *P. minimum* Sacc., de l'Eocène; *P. regulare* Sacc. du Tongrien, *P. maximum* et *tectiforme* que l'on trouve dans l'Aquitanien, le Langhien et l'Helvétien, enfin le *P. miocenicum* qui est helvétien. Il passe ensuite au genre *Tænidium* et signale le *T. Fischeri* Heer dans l'Eocène supérieur de Caniparola. Parmi les autres formes décrites, citons surtout : *Gyrophyllites budriensis* Sacc. de l'Eocène moyen-supérieur de Buttrio, le *Nulliporites bombicoïdes* Sacc. et *N. stellaris* Sacc. du Stampien de Cioccale; *Münsteria involutissima* Sacc. de l'Eocène moyen du Frioul, *M. flagellaris* Sternb., de l'Eocène moyen-supérieur de Buttrio (Frioul), *M. annulata* Schafh., *M. minima* Squin., tous deux de l'Eocène de la Madona del Monte, près Gênes, *M. Isseli* Squin. de l'Eocène de Taggia et du Mont Piccarello (Ligurie). L'auteur décrit ensuite un nouveau genre créé pour une partie des Helminthopsis de Heer. C'est le genre *Taphrhelminthopsis* auquel se rapporte le *Durvillides? eocenicus* de M. Squinabol. Il signale dans les terrains tertiaires : *Taphrhelminthopsis auricularis* Sacc. de l'Eocène de la Haute-Vallée de la Stura de Coni, *T. recta* Sacc., *T. expansa* Sacc., du Stampien de Cioccale; *T. pedemontana* Sacco, qui va du Stampien à l'Helvétien. Il décrit ensuite un *Helminthopsis* tertiaire : *H. hieroglyphica* Heer, de l'Eocène moyen-supérieur de Buttrio et de l'Eocène moyen du Forame di Attimis. Cette espèce se retrouve dans le Stampien, l'Aquitanien et l'Helvétien. M. Sacco passe ensuite au genre *Helminthoida* Schafh. qui comprend *H. Taramellii* Sacc., de l'Eocène moyen du Forame di Attimis, *H. helminthopsidea* Sacc., de l'Eocène d'Artigna (Frioul), *H. labyrinthica* de l'Eocène de Buttrio, *H. crassa* Schaf. du Tongrien de Dernice et du Stampien de Cioccale, *H. miocenica* de l'Aquitanien et de l'Helvétien des Langhe, *H. irregularis* Squin. de l'Eocène de la Ligurie. Il décrit aussi deux *Urohelminthoida* Sacc. (*U. appendiculata* Heer, du Flysch suisse et de l'Eocène de l'Apennin septentrional, de la Lombardie et du Frioul ; *U. dertonensis* Sacc. du Stampien de Cioccale). Il signale aussi le *Zoophycos pedemontanus* Sacc. du Stampien de Grondona, le *Z. Gastaldii* Sacco, de l'Helvétien de Rio Bandito. Enfin il indique des *Laminarites* dans l'Oligocène et le Miocène du Piémont, le *Zonarides striatus* Squin., trouvé par M. Squinabol dans l'Eocène de la Madonna del Monte, l'*Eoclathrus fenestratus* Squin.,

trouvé également là par le même auteur, enfin des *Nemertilites*, notamment *N. miocenica* Sacc. de l'Helvétien des Langhe, *N. pedemontana* Sacc. de l'Helvétien de Rocca Ciglie, le *N. langarum* Sacc., du même endroit et le *N. dertonensis?* Sacc., du Stampien de Cioccale.

M. Bittner (IV, 2230) a publié quelques espèces de brachyures de l'Eocène de Vérone, notamment : *Palæocarpilius macrocheilus* Desm. var. *coronata*, *Dromia veronensis* n. sp., *Calappilia incisa* n. sp.; ce dernier genre n'avait jamais été trouvé jusqu'ici dans l'Eocène de la Haute Italie.

M. Mayer-Eymar (3090) a décrit quelques espèces nouvelles appartenant au Londinien inférieur du Monte Postale près Vicence. Elles appartiennent aux genres *Lucina*, *Turritella*, *Trochus*, *Natica*, *Cerithium*, *Turbinella*, *Conus*, *Rostellaria*.

Autriche-Hongrie. — Nous résumerons ici tout ce qui a trait au Tertiaire ancien, ou du moins à cette partie du Grès des Carpathes qui est généralement désignée sous ce nom. L'extrême rareté des fossiles, réduits le plus souvent à quelques nummulites ou à des foraminifères dont la valeur stratigraphique est fort mal connue, ne permet pas en général d'établir dans ces assises une assimilation rigoureuse, soit à l'Eocène, soit à l'Oligocène (Tongrien surtout). Il est infiniment probable que l'ensemble du Tertiaire ancien des Carpathes correspond à tout ou partie de ces deux systèmes.

M. Tietze (1708) a fait paraître un mémoire de plus de 400 pages sur les environs de Cracovie. Nous n'essayerons pas d'analyser en détail ce volumineux et intéressant travail; nous y rechercherons seulement les points les plus intéressants pour la connaissance des assises tertiaires.

Le Tertiaire ancien n'existe que dans la région des Carpathes. L'assise la plus inférieure est constituée par les *couches supérieures à hiéroglyphes*, formées de grès à hiéroglyphes associés à des argiles bigarrées ou rouges. Les grès sont moins siliceux que dans la Galicie orientale; ils sont souvent calcaires et rappellent les couches crétacées de Ropianka.

Les *schistes à ménilite* sont également bien développés, sous la forme de schistes en feuillets minces, renfermant souvent des débris de poissons et de petits bancs de grès. Ils sont parfois difficiles à distinguer des schistes néocomiens, lorsqu'on n'a pas de coupe un peu détaillée. L'auteur distingue sous le nom de schistes et argiles oligocènes en général, des assises qui se rapportent au même niveau mais qui n'ont pas tout à fait le faciès caractéristique des schistes à ménilite (*). C'est dans ces assises que doivent être

(*) Ainsi qu'il l'a établi antérieurement, ce faciès des schistes à ménilite ne forme pas un niveau absolu, mais se trouve souvent intercalé dans les couches supérieures à hiéroglyphes.

comprises les couches de Ledenice établies par M. Niedzwiedzki aux environs de Wieliczka.

Les *grès de Grodek* ou de *Cienzkowice* sont bien développés dans les collines qui s'étendent au N. de la région montagneuse. Ils renferment des concrétions en forme de boules et des blocs exotiques. Ils appartiennent à la partie la plus récente du grès des Carpathes et surmontent les schistes à ménilite. Cependant M. Uhlig a vu le passage de l'une à l'autre formation et il a donné le nom de *couches de Bonarowka* à ces couches de mélange.

Les grès de Grodek ou de Cienzkowice ne se distinguent pas toujours facilement des *grès de la Magura* avec lesquels ils sont en contact; cependant leur facilité à se déliter en sables, leur division en gros bancs et l'absence de grains glauconieux sont des caractères qui permettent de les reconnaître. De plus les grès de Grodek renferment des blocs exotiques formés de roches cristallines, tandis que dans les autres formations, depuis le Néocomien jusqu'au Flysch, on a affaire surtout à des blocs jurassiques.

La séparation est plus difficile à établir entre les grès de la Magura et ceux de la *Godula* (Crétacé) : les nummulites signalées par Lill de Lilienbach à Myolenice sont exceptionnellement rares et ne peuvent être invoquées. On peut donner comme caractères distinctifs la vivacité des arêtes formées par les grès de la Godula et la présence des schistes et des argiles rouges ou bigarrées dans les grès de la Magura. Encore ici faut-il rappeler une autre difficulté, provenant de la présence d'argiles du même genre dans les couches à hiéroglyphes supérieures, qui sont alors très difficiles à distinguer des grès de la Magura, dans les points où les schistes à ménilite ne forment pas un horizon bien net, comme dans la partie Sud de la portion montagneuse de la région.

M. Paul (1695) signale également le Tertiaire ancien sur la bordure des Carpathes de la région galicio-silésiennne. Il fait surtout remarquer que les assises qui le forment (couches supérieures à hiéroglyphes, schistes à ménilite, grès de la Magura) se succèdent au point de vue de leurs faciès comme les assises crétacées (schistes supérieurs de Teschen avec bancs de Strzolka à hiéroglyphes, couches de Mikuszowice, grès de la Godula.)

M. Uhlig (1711) a publié également sur les Carpathes de la Galicie occidentale un mémoire considérable qui forme le complément de ceux que nous venons d'analyser. Les terrains tertiaires qui y sont largement représentés y sont étudiés avec détails.

Région des collines. — Le Tertiaire ancien forme la masse principale des collines de la région. Il y présente quatre faciès principaux : les schistes à hiéroglyphes supérieurs, les grès de Cienzkowice, les couches de Bonarowka et les schistes à ménilite. Ces faciès se reconnaissent facilement, mais en l'absence de fossiles et en présence de la disposition isocline des couches, il est difficile d'y établir une succession verticale.

Les *couches supérieures à hiéroglyphes* consistent en des grès

micacés pauvres en calcaire, d'un gris bleuâtre ou verdâtre, alternant avec des argiles schisteuses ; c'est bien là le faciès du Flysch. Au voisinage de la région montagneuse, les couches à hiéroglyphes se mêlent avec les schistes rouges de cette région et l'on trouve en divers endroits des bancs de grès calcaire avec *Lithothamnium* et *Nummulites*. Au Nord de la zone qui sépare la région des collines de la région vraiment montagneuse, règne le faciès des couches à hiéroglyphes, au Sud les schistes rouges et bigarrés.

Les *grès de Cienzkowice* (*)sont des grès en général assez grossiers, avec rare ciment calcaire ; leur couleur est blanche ou gris-blanc intérieurement, jaune ou brunâtre extérieurement ; ils présentent souvent des parties à forme sphéroïdale et de nombreuses couches schisteuses, généralement noirâtres, avec restes de plantes ; les schistes, souvent bitumineux, rappellent assez les schistes à ménilite ; quand ils deviennent très puissants, ils prennent volontiers le caractère des couches de Bonarowka. Enfin on remarque encore dans cette assise des argiles rouges qui doivent être distinguées de celles de la région montagneuse et de la zone frontière.

Les grès de Cienzkowice sont pauvres en fossiles : on n'y trouve guère que des Lithothamnium (*L. nummuliticum ?*) et des débris de mollusques. Le grès de Libusza près Gorlice renferme : *Orbitoïdes papyracea* Boub. et *Nummulites Boucheri* La Harpe. A Dominikowice, on y trouve aussi *Orb. nummulitica* Gümb.

Les *couches de Bonarowka* consistent en un système de schistes et d'argiles noires se délitant en morceaux prismatiques ; ce n'est qu'un faciès des grès de Cienzkowice avec lesquelles elles s'imbriquent en quelque sorte. Elles comprennent aussi des argiles rouges et ne renferment guère que des *Lithothamnium* ou des débris de bivalves indéterminables.

Le faciès le plus remarquable du Tertiaire ancien consiste dans les *schistes à ménilite ;* ce sont des schistes bitumineux bruns, rarement gris-bleuâtre, marbrés de jaune ; les schistes noirs siliceux de la partie montagneuse manquent ici. Avec ces schistes à ménilite, il faut citer des schistes calcaires, lithographiques, à poissons, reconnus d'abord dans la contrée de Jaslo.

Dans la Galicie orientale et dans une partie de la Galicie moyenne, les schistes à ménilite forment un niveau qui sépare les couches supérieures à hiéroglyphes des grès oligocènes supérieurs de la Magura. Dans le reste de la province, ils n'appartiennent pas à un niveau donné ; on peut les trouver à différents niveaux, aussi bien dans les couches à hiéroglyphes supérieures que dans les grès de Cienzkowice et même, mais très rarement, dans les couches de Bonarowka. Leur puissance la plus grande ne dépasse pas 25 mètres, en général ils sont réduits à des bancs de 0 m 50 à 1 mètre. Dans les grès de Cienzkowice, ils sont souvent accompagnés de schistes rouges ou vert-sale et de bancs gréseux.

(*) Une partie des grès dits de Cienzkowice doivent être considérés comme crétacés (=grès de Godula et d'Isteben) et sont désignés alors par l'auteur sous le nom de grès de Tomaskowice.

La faune ichthyologique de ces schistes est considérée comme oligocène (tongrienne ou aquitanienne). Il en résulterait que toutes les assises que nous venons de citer, dans lesquelles ces schistes existent, devraient également rentrer dans l'Oligocène. Les autres fossiles indiquent l'Oligocène ou l'Eocène supérieur, témoin la faune de petites nummulites, d'orbitoïdes, de brachiopodes, etc., de Wola luzanska et celle des grès de Cienzkowice. Il n'y aurait pas, d'après l'auteur, de faune indiquant l'Eocène inférieur ou moyen dans les grès de la région des collines de la Galicie occidentale. Bref, pour nous, l'âge exact de ces couches est encore à trouver; du reste, le terme Oligocène étant pris dans des acceptions assez différentes par les auteurs, il y aurait lieu d'abord de le préciser.

Région montagneuse. — Dans la région montagneuse proprement dite, le Tertiaire ancien comprend les termes suivants : schistes bigarrés, schistes à ménilite, couches de Kanina, couches de Belovesza, grès d'Orlo.

Les *schistes bigarrés*, assise inférieure du Tertiaire ancien dans la partie septentrionale de la région montagneuse, consistent en des schistes de 2 à 3 centimètres d'épaisseur d'un rouge-sang, plus rarement verdâtres ou bleuâtres, alternant avec des grès siliceux verdâtres à hiéroglyphes. Quelquefois ces grès deviennent calcaires et sont difficiles à séparer des couches crétacées à inocérames. Quelques couches plus grossières et glauconieuses renferment de petites nummulites et des orbitoïdes comme à Ropa et à Pasierbiec, mais ces fossiles ne se voient que sur la zone de séparation de la région des collines et de la région montagneuse. Dans cette même zone on voit le faciès des couches à hiéroglyphes supérieures se mêler avec celui des schistes bigarrés; c'est le seul point : partout ailleurs les deux faciès sont distincts. Du reste, pour l'auteur, les schistes bigarrés sont inférieurs à une partie des schistes à hiéroglyphes de la région des collines qui appartiennent à l'Oligocène supérieur.

Les *schistes à ménilite* sont bien développés, surtout dans les localités de Ropa, Grybow, Marcinkowice, Klenczany, Limanova. Ce sont des schistes noirs ou brun foncé, feuilletés, bitumineux, avec des nodules d'argile ferrugineuse et siliceuse et quelquefois des particules calcaires. Les débris de poissons y sont rares. Ils renferment quelquefois de minces bancs de grès à hiéroglyphes, ce qui les distingue facilement des autres; dans ce cas ils perdent leur couleur foncée et deviennent gris. Ils sont recouverts par les grès de la Magura qui surmontent également les schistes bigarrés.

Au Sud de la bande des schistes à ménilite de Klenczany-Mencina-Limanova, on voit se lier à eux une formation locale qui constitue les *couches de Kanina*. C'est un grès fin siliceux avec schistes gréseux minces et d'autres schistes feuilletés vert foncé ou brunâtre, jaunâtre par altération. Ils ne renferment pas de fossiles.

Lorsqu'on suit les schistes bigarrés vers le Sud, c'est-à-dire vers la Hongrie, on voit que leur partie supérieure, celle qui est recouverte par les grès de la Magura, passe à des schistes en plaquettes minces d'un vert sale, bleuâtre ou gris. Entre ces plaquettes se

voient de minces bancs de grès à hiéroglyphes. Plus on s'avance vers la frontière hongroise, plus ce caractère s'accentue et plus les schistes bigarrés, à part les couches tout à fait inférieures, prennent le caractère des *couches de Beloveszа* décrites par M. Paul dans le Comitat de Saros.

Des bandes de ce faciès s'avancent vers le Nord près de Limanowa et de Sandec. Les grès renferment des *Helminthoïdes* et des *Taonurus;* les schistes présentent des fucoïdes. De même que les schistes à ménilite de Grybow sont intercalés en bandes isolées dans les schistes bigarrés, de même les *schistes de Smilno* viennent s'intercaler dans les couches de Belovesza. Plus au Sud, à Richwald, Bartfeld, Malczyo, on voit des schistes à ménilite avec débris de poissons. A Ujak ils renferment un banc à nummulites; il en est de même à Malczyo où l'auteur a recueilli dans des blocs d'une brèche calcaire : *Num. lucasana* Defr., *N. granulosa* d'Arch., *N. Tchihatcheffi* d'Arch., *Orbitoïdes stellata* d'Arch., *O. papyracea*, *O. nummulitica* Gümb., etc. Ces nummulites qui indiquent l'Eocène moyen ne sont probablement pas là à leur place primitive. Entre le haut Tatra et la ligne méridionale des *Klippen,* on voit des nummulites éocènes à différents niveaux de l'Oligocène, dans des brèches.

La partie supérieure du Tertiaire ancien est représentée dans toute la région montagneuse comme dans le comitat de Saros par les grès de la Magura. Ce sont des grès gris clair en bancs épais, avec couches schisteuses grises, jaunâtres ou verdâtres intercalées. Quand les schistes prennent un grand développement, il devient difficile de séparer cette formation des assises inférieures; mais ici les schistes sont toujours un peu siliceux et jamais bigarrés; de plus les grès sont toujours plus épais que dans les assises inférieures. L'absence de blocs exotiques permet de distinguer les grès de la Magura des grès de Cienzkowice avec lesquels ils ont la plus grande analogie. Cependant sur le bord septentrional de la chaîne de Rzegocina, l'assise présente des grès grossiers et des conglomérats avec matériaux exotiques; de même au Sud, contre la ligne méridionale des Klippen, on trouve des conglomérats formés de différentes roches cristallines, de quartzites, de calcaires, etc.

Les grès de la Magura sont pauvres en fossiles. MM. Walter et Szajnocha y ont trouvé l'*Alveolina Bosci* Defr. près du pont situé entre Ropika ruska et Malastov; mais cette espèce qui se trouve à la fois dans l'Eocène et le Miocène n'a rien de caractéristique. A Klenczany, l'auteur a trouvé trois nummulites appartenant peut-être à *N. lucasana*, forme de l'Eocène moyen. Malgré cela, comme les grès de la Magura reposent sur les schistes à ménilite et poissons typiques, ils appartiennent à l'Oligocène. En un point seulement, à Stebnik (comitat de Saros), ces grès renferment à leur base une couche assimilable aux schistes à ménilite, avec débris de poissons.

Pour l'auteur, si l'on considère que les schistes à ménilite sont placés dans des parties assez profondes des schistes bigarrés, qui renferment de vraies nummulites éocènes, il faut admettre cependant qu'une partie au moins de ces premiers schistes appartiennent

à l'Oligocène. Quant aux grès de la Magura qui recouvrent si régulièrement les schistes bigarrés et les couches de Belovesza, ils doivent rentrer dans l'Oligocène. (Voyez plus haut, notre observation à propos de ce terme.)

Les blocs exotiques forment une des caractéristiques de la zone des grès de la Galicie; cependant les gros blocs exotiques manquent dans les couches supérieures à hiéroglyphes, dans les schistes bigarrés, les couches de Belovesza, les grès de la Magura (par exception, ces derniers en renferment dans le Sud). Par contre il en existe dans les grès de Cienzkowice et dans les couches de Bonarowka; ces blocs sont constitués par du gneiss *pegmatoïde*, du gneiss schisteux, du gneiss *granitoïde*, du quartz, de l'eurite, des quartzites, du calcaire coralligène (Tithonique), du calcaire à *Productus*, du calcaire marneux à ammonites (Oxfordien ?), de la porphyrite micacée.

M. Paul (1658) a reconnu le grès des Carpathes dans la vallée du March aux environs de Napagedl (Moravie) ; il est constitué par les couches à hiéroglyphes supérieures ; à Tlumatschau, on trouve au-dessus le grès de la Magura. Les mêmes couches se retrouvent sur la rive droite du March dans le Marsgebirg, entre Kwassitz et Napagedl.

M. Léopold von Tausch (1623) a donné un résumé des couches tertiaires observées par lui sur la feuille de Weisskirchen (Moravie).

Les schistes à hiéroglyphes supérieurs se rencontrent à l'Est, tandis que les schistes à ménilite sont développés près d'Illeis et de Speitsch d'une part, de Parschowitz et d'Opatowitz d'autre part ; on retrouve les schistes à hiéroglyphes supérieurs près de Czernotin où ils renferment des nummulites.

M. Rzehak (1673) a publié la liste des foraminifères trouvés par lui dans des couches d'argile visibles près des moulins à vent de Kobersitz (Moravie). On y remarque surtout *Orbitoïdes stellata* d'Arch., *O. stella* Gümb., *Nummulites Boucheri* de la H. L'auteur rapporte ce gisement au Bartonien qui se montre de plus en plus représenté dans la Basse-Autriche, en Moravie et jusque vers la Galicie occidentale.

M. Rzehak (3233) a également étudié les foraminifères des grès du Waschberg et ceux des calcaires du Michelsberg près de Stockerau (Basse-Autriche). A côté d'un grand nombre de *Nodosaria*, de *Cristellaria*, de *Truncatulina*, de *Discorbina*, dont beaucoup (surtout parmi les deux derniers genres) sont nouvelles, il faut citer *Orbitoides aspera* Gümbel, *O. stella* Gümbel, *O. dispansa* Sow., *O. Austriaca* n. sp., *Nummulites Partschi* de la H., *N. Oosteri* de la H., *N. Boucheri* de la H., *N. Tchihatcheffi* d'Arch.

L'auteur est disposé à ranger ces couches dans le Bartonien, comme de la Harpe l'avait déjà pensé. Les couches à orbitoïdes de Bruderndorf (Basse-Autriche) ont avec celles-ci la plus grande analogie.

M. Rzehak (3232) a fait aussi connaître la faune des foraminifères découverts par lui dans les couches bartono-liguriennes du bord septentrional du Marsgebirg en Moravie. Ces couches argileuses à foraminifères sont les seules couches fossilifères, qui, à part les schistes à ménilite, permettent d'établir une classification dans la partie éocène du grès des Carpathes en Moravie.

L'auteur décrit successivement deux gisements; l'un, découvert dans un forage à Zborowitz près Kremsier, renferme comme espèces particulièrement intéressantes : *Nummulites Boucheri* de la H., *N. semicostata* Kaufm.. *N. Budensis?* Htken, *Orbitoïdes stella* Gümb., *O. aspera* Gümb. La faune présente de grandes analogies avec celle de l'argile de Nikoltschitz (IV, p. 400); quelques espèces comme *Cuneolina elegans*, *Discorbina Haueri* n. sp., n'ont été rencontrées jusqu'ici que dans l'argile bartonienne inférieure de Bruderndorf. Quant au deuxième gisement qui se trouve dans la même région à Zdaunek, il ne renferme ni nummulites, ni orbitoïdes, mais sa faune est très semblable à la précédente, un peu plus récente peut-être.

M. Stur avait considéré les couches charbonneuses de Saint-Briz (Styrie méridionale) comme de l'âge des couches de Sotzka (Oligocène ou Miocène inférieur). Plus tard M. R. Hörnes s'est demandé si elles n'étaient pas crétacées, à cause de la présence du genre *Pyrgulifera*.

M. von Tausch (1675) a étudié la faune recueillie à Saint-Briz; elle comprend : *Melanopsis gradata* Rolle, (*Pyrgulifera* R. Hörnes), *Paludina styriaca* Rolle, *Congeria styriaca* Rolle (espèce du type de *C. triangularis* Partsch), *Unio lignitarius* Rolle, une *Melania* du groupe de *Melania Escheri* Brongn., *Cyrena subtellinoïdes* Rolle, *Cyrena lignitaria* Rolle. Sans vouloir rien conclure de positif de son étude, l'auteur penche vers l'âge tertiaire de ces couches; il s'appuie sur ce que *Pyrgulifera gradata* n'est voisine d'aucune forme crétacée du genre *Pyrgulifera*, sur ce qu'on trouve dans les couches tertiaires de Fohnsdorf une congérie unicarénée semblable à celle qui accompagne la *C. styriaca*, et enfin sur ce que *Cyrena lignitaria* a été décrite par Rolle dans les couches ligniteuses de Schönstein dont l'âge tertiaire n'est pas douteux.

M. Simettinger (1674) considère comme éocènes les charbons à coke tertiaires de la Styrie Inférieure rapportés jusqu'ici aux *couches de Sotzka*. Il attribue la formation de cette houille en partie à l'influence des formations plutoniennes.

M. Schafarzik (3510) signale dans le calcaire à *Nummulites Tchihatcheffi* du Wachsberg près de Gran un fruit de *Carya ventricosa* Brongn. Cette espèce se rencontre au Petit Schwabenberg près de Bude dans le calcaire à orbitoïdes. A Gran, le calcaire jaune à *N. Tchihatcheffi* surmonte le grès à *Num. striata* et ren-

ferme : *Num. complanata*, *Operculina ammonea*, *Orbitoïdes papyracea, Serpula spirulæa.*

M. Koch (IV, 2194) a fait paraître un travail important sur la région située au Sud de Klausenburg.

Les terrains tertiaires y sont très largement représentés.

L'Eocène y montre la succession suivante de haut en bas :

E^7 Couches à bryozoaires, *O. gigantica* Brand. et *O. cyathula* Lam.
E^6 Couches à *Nummulites intermedia* avec échinides (*Laganum transylvanicum*, *Schizaster ambulacrum* et *lucidus*, *Euspatangus Pavayi*.
E^5 Calcaire grossier supérieur avec *Leiopedina Samusi*, supérieurement.
E^4 Argiles bigarrées supérieures sans fossiles.
E^3 Calcaire grossier inférieur à *Crassatella*.
E^2 Couches à *Nummulites perforata*.
- G. Calcaire marneux à Milioles avec *Natica schmiedeliana, Psammechinus Gravesi*.
- F. Marnes bleues ou gris-jaune à mollusques (*Turritella imbricataria, Corbula gallica*).
- E. Banc à *N. perforata, Gryphæa Esterhazyi*.
- D. Argile gris-verdâtre à *Anomia semistriata*, et brèche à *N. variolaria, N. Heberti, N. contorta*.
- C. Marne jaune-brunâtre à *Eupatagus Haynaldi, Nerita Schmiedeli, Turritella imbricataria, Rostellaria fissurella, Gryphæa Esterhazyi*.
- B. Banc à *Gryphæa Brongniarti, Gr. sparsicostata*.
- A. Calc. et marnes à *Anomia tenuistriata*.

E^1 Argiles bigarrées inférieures avec grès calcarifère supérieurement.

Roumanie. — Le rapport de M. Grégoire Stefanescu (1731) sur les travaux exécutés par la Commission géologique de Roumanie en 1885 (*), présente des résultats intéressants pour les terrains tertiaires.

L'Eocène est bien représenté dans les districts de Bacau, Neamtu et Suceava. Il occupe presque le tiers de la surface du premier, depuis la frontière de la Transylvanie. Ce sont des schistes argileux, sulfureux, siliceux, des schistes marneux blancs à fucoïdes (*Chondrites*), des grès schisteux ou micacés, des argiles schisteuses bigarrées avec gypse et sel gemme.

L'Eocène occupe une grande surface dans le district de Neamtu; il comprend, à la base, des grès calcaires et micacés gris, à veines de calcite, alternant avec des marnes et grès marneux à fucoïdes; au dessus viennent des conglomérats formant le massif de Ceahlau, recouverts par des grès blanchâtres alternant avec des grès schisteux à poissons.

Il forme également un petit bassin dans le district de Suceava, à la frontière de la Bukovine, et comprend des grès micacés avec schistes à fucoïdes, foraminifères et bivalves. Des couches de

(*) Ces travaux ont été exécutés dans le district de Neamtu par M. Botea, dans ceux de Bacau et de Tecuciu par M. Sabba Stefanescu, dans ceux de Suceava et de Dorohoiu par M. Grégoire Stefanescu.

même genre avec conglomérats de calcaires, micaschistes, quartzite et jaspes, existent aussi dans la partie moyenne du district. Les calcaires marneux qui entrent dans cette formation renferment des fucoïdes; les grès schisteux de Madeiu présentent des plantes carbonisées et les *hiéroglyphes* signalés dans les Carpathes.

L'auteur considère également comme éocènes les grès très semblables aux précédents qui se trouvent de l'autre côté de la frontière de la Bukovine et que M. Paul avait attribués à la formation crétacée.

Russie. — L'Eocène est très largement représenté entre Penza et Saratoff, d'après M. Sintzoff (1247). Il repose sur le Sénonien supérieur et comprend successivement des argiles à glauconie, des grès argileux, des grès glauconieux avec concrétions irrégulières de grès gris-bleu inférieurement : puis viennent des marnes siliceuses blanches et gris-foncé, puis des argiles de même couleur, et enfin des sables glauconieux avec grès. On ne trouve comme fossiles que des arbres dans les grès glauconieux inférieurs, et près de Malaya Serdoba on a rencontré des vertèbres rapportées au *Plesiosaurus Helmerseni* Kyp. et au *Plesiosaurus neocomiensis* Campiche (*).

L'Eocène de Tüb-Karagan, dans la région transcaspienne, comprend, d'après M. Androussoff (2058), deux assises distinctes:

1° A la partie supérieure, un calcaire marneux avec huîtres, dents de poissons et spongiaires.

2° A la partie inférieure un grès glauconieux plein de nummulites et d'orbitoïdes, qui passe inférieurement à un calcaire à nummulites reposant lui-même sur la Craie supérieure dans la gorge de Kumak-Kapy.

Archipel. — M. Gejza Bukowski (1720) considère l'île de Rhodes comme constituée, en dehors des formations tertiaires les plus récentes, par deux systèmes de couches; l'un formé par les calcaires de la Craie et de l'Eocène, l'autre par le Flysch. Ce dernier occupe après le Pliocène la plus grande partie de l'île.

Le système calcaire se fait jour à travers les autres assises et forme toutes les montagnes de la région, depuis la ligne qui réunit les caps Monolithos et Lindos jusqu'à la pointe du Nord. L'âge de ces couches est difficile à établir; dans le centre et dans l'Ouest, elles fournissent quelques nummulites qui indiquent l'Eocène; au Nord elles semblent plutôt appartenir à la Craie. Autant qu'on peut le voir, le plongement est E.-N.-E., de telle sorte que cette région calcaire peut être considérée comme un morceau de la grande chaîne taurique de M. Suess.

Les couches du Flysch très plissées, qui sont en stratification

(*) Il est probable que ces vertèbres proviennent de terrains inférieurs.

discordante avec les précédentes, consistent en grès massifs ou en une alternance de bancs minces de grès à hiéroglyphes et de schistes argileux ou de schistes noirs en rapport avec des grès verts, des tufs serpentineux et des conglomérats. Elles forment la majeure partie de la moitié méridionale de l'île; au centre elles occupent l'espace situé entre les masses calcaires de l'Ataviros et de l'Akramiti et celles de l'Horti et du Lindos.

L'auteur fait remarquer que les roches ignées, trachyte et basalte, et les micaschistes indiqués par Pratt comme prenant une part considérable à la constitution de la région méridionale et centrale, n'existent pas; les cailloux de roches ignées des alluvions viennent du continent.

Le Flysch est en général sans fossiles : cependant une couche d'argile placée dans les bancs de grès supérieurs, a fourni quelques nummulites, quelques gastéropodes, bivalves et polypiers, qui d'après l'auteur indiqueraient l'Oligocène.

Le gypse n'est pas rare dans le Flysch; on y trouve aussi des serpentines qui doivent être en partie plus anciennes que ce terrain à la formation duquel elles ont contribué.

Espagne. — M. Cotteau (2793) a décrit un certain nombre d'échinides recueillis dans l'Eocène de l'Aragon (Pobla de Roda surtout) par M. Gourdon. Sur 14 espèces, 8 étaient déjà connues dans l'Eocène moyen ou supérieur de la région pyrénéenne, les autres sont nouvelles. Les huit de la première catégorie sont : *Linthia Heberti*, *L. arizensis*, *Schizaster Rousseli*, *S. vicinalis*, *Amblypygus dilatatus*, *Echinolampas ellipsoïdalis*, *Conoclypeus Leymeriei*, *Rhabdocidaris Pouechi*. Les autres sont : *Maretia aragonensis*, *Macropneustes* n. sp. *Linthia aragonensis*, *Linthia* n. sp., *Cyclaster Gourdoni, Trachyaster Gourdoni.*

Le Nummulitique des provinces de Grenade et de Malaga appartient à l'Eocène moyen, d'après les recherches de MM. Bertrand et Kilian (*).

Il est constitué de la façon suivante de haut en bas :

Calcaires blancs à alvéolines du littoral.

Marnes violacées à foraminifères et gastéropodes.

Calcaires à nummulites et grès.

Calcaire à *Serpula spirulæa*, *Assilina, Orbitolites* (Montefrio).

Marnes versicolores, grès bruns.

Couches à galets littoraux.

Le tout repose en discordance sur les terrains secondaires.

Afrique septentrionale. — M. Rolland (1962) a donné un aperçu des couches tertiaires entre le Kef et Kaïrouan (Tunisie).

L'Eocène repose sur le Sénonien supérieur en stratification concordante, *en apparence du moins*. Au Dyr-el-Kef on trouve deux niveaux de calcaires à nummulites. Le plus inférieur repose sur

(*) Mission d'Andalousie. (Mém. présentés par divers savants à l'Académie des sciences t. XXX, p. 377.)

un ensemble qui se compose, de bas en haut, de marnes argileuses noires, de calcaires phosphatés, de calcaires blanc-grisâtre à térébratulines. Il contient une grande nummulite nouvelle, voisine de *N. distans* Desh. de l'Eocène inférieur. Le niveau supérieur, formé de calcaires gris cristallins séparés des précédents par des calcaires à *Pseudopygaulus Maresi*, *Ostrea strictiplicata*, renferme *N. Rollandi* Mun.-Ch., voisine de *N. irregularis* de Crimée, *N. Zitteli* var. du groupe du *N. Gizehensis* de l'Eocène moyen de l'Egypte.

Plus haut vient le Miocène à *O. crassissima*. Au Kalaa-el-Harrath, M. Rolland a trouvé une nummulite nouvelle du groupe du *N. planulata ;* il la rapporte par suite à l'Eocène inférieur.

A la Hamada el Kessera, il y a deux niveaux : un niveau inférieur avec nummulites très voisines de *N. planulata* (Eocène inférieur) et un niveau supérieur à *N. Rollandi* et *O. pyrenaica* d'Orb. (*gigantea*, Leym.) de l'Eocène moyen.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est la présence de l'Eocène inférieur si mal connu dans les régions méditerranéennes, et la transgressivité de l'Eocène moyen par rapport à lui.

Les phosphates de chaux existent dans les calcaires inférieurs au premier niveau à nummulites. Dans le Sud, le calcaire à nummulites manque, et l'Eocène inférieur est représenté par des marnes gypsifères, des calcaires à silex et des marnes sableuses à phosphorites étudiées par M. Thomas. Le calcaire à nummulites manque aussi à l'Est, entre la Kessera et Kaïrouan, mais les calcaires phosphatés augmentent d'importance et renferment encore quelques nummulites; au Djebel Fedja ils contiennent de petits gastéropodes entièrement transformés en phosphate.

Entre la Kessera et Kaïrouan, il y a une formation très puissante (1.000 m.) de grès jaunes et de marnes gypsifères, renfermant à la base *O. strictiplicata* Raulin (*O. bogharensis* Nicaise) et *O. Clot-Beyi* Bellardi; elle repose sur les calcaires phosphatés de l'Eocène inférieur et cesse vers l'Ouest quand les calcaires à nummulites commencent. On reconnaît encore cette formation dans la région de Makter. D'après les recherches de M. Thomas et de M. Errington de la Croix, cette formation de grès et de marnes nummulitiques de l'Est de la Tunisie centrale semble se placer — du moins pour sa partie supérieure — dans l'Eocène supérieur : la partie inférieure correspondrait au contraire à l'Eocène moyen. Cette formation se voit aussi au Nord, entre la faille de Zaghouan et Dar el Bey (*), au cap Bon, dans la Khroumirie où M. Vélain a ramassé l'*O. strictiplicata*, et se poursuit jusque dans la province de Constantine.

M. Rolland (1960) a donné aussi une description de la région du lac Kelbia et du littoral de la Tunisie centrale. Les assises éocènes sont représentées dans cette région par le Nummulitique

(*) Ici elle est accompagnée par la mollasse miocène.

du Djebel Baten el Guern. Cet étage est constitué par des grès jaunes et rouille avec marnes brunes gypsifères : on y remarque des bancs intercalés de calcaires lumachelles à *Ostrea strictiplicata* Raulin et *O. Clot-beyi* Bellardi; cette dernière espèce est plus répandue à l'Ouest du Djebel Ousselet et dans la région de Makter. La formation éocène, qui atteint un millier de mètres de puissance à l'Ouest du Djebel Ousselet, se retrouve a l'Ouest de Dar-el-Bey, dans les premiers contreforts des massifs montagneux qui règnent de là vers le Djebel Zaghouan; elle constitue aussi la cuvette du Djebel Biada, le massif du Djebel Zriba, la masse principale du Djebel Hamida, jusqu'à la faille de Zaghouan.

M. Ph. Thomas (1965) a signalé de nouveaux gisements de phosphate de chaux découverts aux environs de Souk-Ahras (Constantine) par M. Wetterlé. Ces dépôts, très analogues à ceux de Tunisie, se rapportent au *Nummulitique* et au *Suessonien ;* ils sont constitués par des calcaires phosphatés et par des dépôts tufacés et concrétionnés, qui forment d'épais placages sur les coupes verticales des roches éocènes et en remplissent les fissures: ils affectent donc l'allure de dépôts geysériens. M. Thomas a découvert des gisements analogues dans le département d'Alger; le plus important est situé dans le massif des M'fatah au S. de Boghar, sur la rive droite du Chélif. C'est un calcaire pétri de grains phosphatés (27 °/₀ d'ac. phosphorique), analogue au faciès de Ciply et en rapport direct avec des marnes à *O. multicostata* (Suessonien), surmontées elles-mêmes à l'E. par le système nummulitique de Saneg et de Birin, et par celui du Kef-Iroud à l'O.

Afrique occidentale. — Dans les échantillons rapportés d'Angola par M. Malheiro, M. Choffat (1976) a reconnu des fossiles qui se rapprochent beaucoup de certaines espèces éocènes, notamment un *Strombus* voisin de *S. Fortisi* Brongn., et un *Spondylus* qui ressemble beaucoup à *Sp. asperulus* Goldf.

Afrique méridionale. — M. Cortese (1979) a complété cette année les renseignements sommaires qu'il avait publiés l'an dernier sur Madagascar. L'Eocène y est représenté par des calcaires marneux rouges, fossilifères, des calcaires nummulitiques et des argiles rouges avec gypse. En outre, il y a des argiles écailleuses (*A. scagliose*) bariolées de rouge, de bleu et de vert, qui apparaissent au milieu des érosions et qui doivent appartenir à l'Eocène. Toute cette série paraît se rapporter, d'après les nummulites (dont il ne cite pas une espèce), à l'Eocène moyen. Les argiles bariolées apparaissent entre Mevatanana et le Nahandronjy, à Amparihibè, au Nord d'Ambalaujanakomby, près d'Ankoala, sous Mahabo, dans la région d'Ambougo et dans celles d'Ambondrona et d'Antbiketraka où elles sont recouvertes par le basalte et les tufs basaltiques. Les calcaires rouges fossilifères (pas un fossile cité) apparaissent près d'Ankoala seulement.

OCÉANIE. — BORNÉO. — D'après M. Posewitz (2195), l'Eocène formé de grès côtiers se voit surtout le long de la côte N.-O. de l'Ile Labuan (Bornéo) jusqu'au cap Kaliga, autour de Marudu-Bai et dans plusieurs points de la côte N.-E. Ces grès renferment des lignites et alternent avec des argiles schisteuses à concrétions ferrugineuses.

Des grès plus récents surmontent l'Eocène au niveau du torrent de Kinabatangan et sont directement recouverts par le Diluvium (*).

NOUVELLE-ZÉLANDE. — Les géologues de la Nouvelle-Zélande désignent sous le nom de Crétacéo-tertiaire une série de couches qui sont intermédiaires entre l'Eocène supérieur et le Crétacé représenté par des grès verts inférieurs (Néocomien). Dans l'Otago oriental la succession des couches crétacéo-tertiaires est la suivante, d'après M. Mac Kay (2261):

8. Argiles marneuses de la péninsule de Moeraki et de White Bluff.
7. Tufs de Waireka ou brèches volcaniques.
6. Couches d'Onekakara (grès verts argileux).
5. Couches boueuses de Moeraki (argiles et boues charbonneuses).
4. Grès verts inférieurs.
3. Couches de la plage de Katiki.
2. Grès quartzeux et grès à limonite.
1. Brèches et conglomérats quartzeux du Horse-Range, de Trotter's Creek et de la partie Sud du Mont Vulcan, avec charbons épais à Shag-Point.

D'après M. Park (2271), les charbons exploités de Forest-hill appartiennent aussi à la série crétacéo-tertiaire. Ils sont surmontés par des grès verts marneux, recouverts par le calcaire de Forest-hill équivalent des couches d'Ototara.

La même série se retrouve d'après M. Park (2279) dans les comtés de Taranaki et de Wanganui. Elle y est constituée de la façon suivante :

4. Grès tufacés et argiles marneuses de Mokau-River.
3. Calcaire à foraminifères de Patokatoka.
2. Grès verts et argiles marneuses foncées avec couches charbonneuses.
1. Argiles sableuses bleues avec marnes alternantes.

M. Mac Kay (2263) signale encore le Crétacéo-tertiaire à Pigeon-Rock où il repose en concordance sur le calcaire crétacé d'Amuri. Il comprend des grès verts à nodules phosphatés, puis la pierre de Weka-Pass et enfin des marnes grises.

On retrouve encore le même Crétacéo-tertiaire d'après M. Park (2272) dans le district des lacs entre le Dart et Big-Bay; il est formé d'argiles schisteuses, de grès verts, de conglomérats et de calcaire. Des charbons bitumineux sont associés aux grès verts, et le tout repose sur les terrains paléozoïques (Carbonifère, Dévonien). Dans le comté de Waitaki, on retrouve des charbons associés à des

(*) Voyez plus loin à l'article « Oligocène » une note sur les couches à orbitoïdes de Borneo.

grès quartzeux à la base de la même formation, sous des grès verts recouverts eux-mêmes par la série calcaire d'Ototara. Le tout appartient au Crétacéo-tertiaire.

Cette même série existe aussi avec des charbons intercalés dans les districts de Wanganui supérieur et de West-Taupo (2277).

Dans les comtés de l'Est (Auckland oriental et district septentrional de Hawke's Bay), on retrouve le Crétacéo-tertiaire, d'après M. Mac Kay (2266). Il y forme la série de Turanganui constituée par les couches suivantes :

4. Couches de Waikohu (calcaire et sable gris).
3. Couches marneuses de Turanganui.
2. Calcaires de Mata-River.
1. Couches de Wharariki (grès gris, marnes à conglomérats, schistes noirs).

M. Davis (2806) a décrit un certain nombre de poissons fossiles provenant de la Nouvelle-Zélande. Ces poissons qui sont presque tous des formes nouvelles plus ou moins rapprochées de certaines espèces européennes, appartiennent aux systèmes de Waipara (Crétacé supérieur ou couche de passage crétacéo-tertiaire), d'Oamaru (Oligocène), de Pareora (Miocène). Comme genres, il faut citer surtout des *Lamna*, des *Odontaspis*, des *Oxyrhina*, des *Notidanus*, des *Myliobatis*. Peu d'espèces étaient déjà connues. Citons cependant *Otodus obliquus* Ag., espèce de l'argile de Londres qui se trouverait dans le système de Waipara, le *Carcharodon angustidens* Ag., le *C. megalodon* Ag., le *Notidanus primigenius* Ag., espèces répandues par tout le globe et qui ont été rencontrées dans le système d'Oamaru.

M. Davis décrit aussi un mammifère cétacé, le *Squalodon serratus* n. sp., qui provient de ce dernier système.

SYSTÈME OLIGOCÈNE

BASSIN ANGLO-PARISIEN. — *Belgique.* — MM. Van den Broeck et Rutot (736) ont démontré que les sables formant des lambeaux sur les sommets du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse sont d'origine tongrienne, tandis qu'on les avait ordinairement rapportés au Landenien supérieur (sables d'Ostricourt). Ces sables sont souvent surmontés par des argiles plastiques dans lesquelles M. Lohest avait découvert à Andenne une flore à faciès aquitanien (*Sequoia Couttsiæ* Heer, *Cinnamomum lanceolatum* Ung., *Alnus Kefersteini*, etc.)

Ces dépôts ont pu être étudiés avec soin dans les sondages faits autour de Liège et de Namur. Les sables se voient dans les creux et les sillons au contact renversé du Houiller et du Calcaire carbonifère, comme aussi au contact de tout calcaire dévonien ou carbonifère, sur des schistes, des psammites ou des phthanites. Les dépôts sont tongriens à l'Est de Couillet, à partir de Floreffe jusqu'à Andenne, tandis qu'au Sud ils appartiennent au Landenien supérieur et au Bruxellien.

C'est en comparant les sables compris entre Floreffe, Namur, Andenne, Huy, Liège et le plateau de Herve, avec ceux anciennement déterminés par Dumont à Rocour, que les deux auteurs ont pu les assimiler au Tongrien marin. Les sondages faits à Hollogne ont montré que l'argile supérieure à ces sables était identique à celle de Hénis (Limbourg), et qu'au-dessus des dépôts tongriens il y avait des amas de cailloux difficiles à classer, mais que l'on doit regarder plutôt comme tertiaires que quaternaires. Enfin près du fort de Hollogne, il existe une énorme accumulation de blocs de grès blanc que MM. Rutot et Van den Broeck considèrent comme s'étant formés à l'époque tongrienne supérieure, à un point où l'argile ne s'est pas développée.

Des sables d'aspect tongrien existent aussi entre Evegnée et Barchon et dans différents points du plateau de Herve, notamment à Boncelles, à 250 et 265 mètres au-dessus du niveau de la mer. Au-dessus viennent des linéoles argileuses surmontées par un dépôt de cailloux de quartz blanc roulés. Des faits du même genre se voient aux environs de Namur, et l'argile est exploitée non seulement à Andenne, mais à Mozet, Andoy et vers Dave.

De toutes ces observations, il résulte qu'à l'époque tongrienne, le rivage méridional de la mer qui passait un peu au S. de Bruxelles, suivait à peu près la voie ferrée de Bruxelles à Namur, passait au S. de cette ville pour englober une partie du Condroz et les premiers contreforts de l'Ardenne et pour remonter ensuite vers le N.-E.; il est probable que le bassin tongrien belge se reliait ainsi aux mers de l'Oligocène inférieur de l'Allemagne du Nord. Après ce dernier affaissement, il y a eu une émersion lente

qui a localisé les mers miocènes et pliocènes dans le Nord. Derrière la mer se sont sans doute constituées des plaines basses et sableuses, dans lesquelles se sont formées les argiles à flore terrestre et les glaises de Hénis avec leur faune saumâtre mélangée de coquilles terrestres et d'eau douce; c'est alors aussi que se sont formés les grès de Hollogne si analogues comme aspect à ceux de Fontainebleau.

Enfin, le sillon souterrain de contact du Carbonifère et du Houiller s'est creusé lentement, et les dépôts tertiaires s'y sont enfoncés peu à peu, puis les eaux sauvages ont envahi la région et déposé les cailloux de quartz blanc; on peut même se demander, comme Belgrand, s'ils ne constituent pas un dépôt marin plutôt que fluviatile.

MM. Rutot et Van den Broeck (780) sont revenus sur cette question des dépôts tongriens à propos de l'établissement des forts aux environs de Namur. Au Fort Saint-Héribert notamment, les sables, évidemment tongriens, se sont montrés englobant des assises gréseuses très dures; au-dessous se trouvent les terrains primaires (poudingue de Burnot) redressés, et par dessus on trouve un amas de cailloux ayant jusqu'à 5 mètres d'épaisseur. Les deux auteurs considèrent ces cailloux comme tertiaires, postérieurs à l'Oligocène inférieur et non quaternaires ou landeniens comme le voulaient MM. Gosselet et Delvaux. Ils sont probablement oligocènes. A la base des sables tongriens qui présentent des blocs remaniés de grès dévonien, on rencontre souvent une argile d'âge indéterminé.

Comme on vient de le voir, M. Van den Broeck (820) avait déjà fait connaître, avec M. Rutot, l'extension considérable des dépôts tongriens sur les plateaux élevés qui dominent la rive droite de la Meuse, de Namur à Liège, et ils en avaient conclu que les sédiments de la mer oligocène avaient autrefois recouvert non seulement le Condroz mais une partie de l'Ardenne. Ces sables sont généralement conservés le long des contacts des bandes de calcaire dévonien ou carbonifère, sur des roches non solubles ou moins accessibles à l'action des eaux météoriques. Ils viennent d'être retrouvés par ces deux auteurs à Houtem, à Overroth, le long d'une bande dévonienne, à Hévrement, Halleur et Stembert, dans la bande de calcaire carbonifère qui, comme la précédente, s'étend dans le triangle formé par Verviers, Eupen, Herbestal. Il semble donc prouvé, par l'analogie minéralogique et stratigraphique — la confirmation paléontologique fait malheureusement défaut — que des dépôts tongriens marins ont recouvert le flanc septentrional du massif ardennais.

M. Dollo (2833) a étudié avec soin un certain nombre d'ossements provenant de l'argile rupélienne de Boom; ils se rapportent à un chélonien (*Sphargis rupeliensis* J. van Beneden) qui doit rentrer, pour l'auteur, dans le genre *Psephophorus*. Il a rapporté au genre *Psephophorus* un humérus de Chélonien provenant du

Boldérien (*) des environs d'Anvers et que M. van Beneden avait désigné sous le nom de *Macrochelys Scaldii*.

Il attribue également au genre *Psephophorus* (*P. Scaldii*) quelques ossements recueillis par M. Delheid dans le Scaldisien d'Anvers.

Il existerait actuellement quatre espèces connues de *Psephophorus :* le *P. rupeliensis* P. J. van Ben., de l'argile de Boom, qui serait le même que celui de l'Eocène supérieur de l'Alabama et celui signalé à Bracklesham par M. A. Smith Woodward; le *P. polygonus* H. von Meyer, provenant du Méditerranéen supérieur de Neudörfl, près Presbourg ; le *P. Scaldii* P. J. van Beneden, provenant du Boldérien et du Scaldisien d'Anvers ; le *P. pseudostracion* P. Gerv. de la Mollasse bleue miocène de Vendargues (Hérault).

M. Vincent (3328) a donné une nouvelle liste des fossiles de l'argile rupélienne de Boom. Elle comprend 65 espèces, tandis que celle de Bosquet, publiée en 1868, n'en contenait que 45. Parmi les formes non encore signalées, nous citerons surtout *Ficula concinna* Beyr., *Fusus eximius* Beyr., *Voluta fusus* Phil., *Perna Sandbergeri* Desh., *Neæra clava* Beyr., *N. reticosa* v. Kœn., *Pholadomya Puschi* Goldf., et quelques espèces nouvelles : *Mitra Delheidi* G. Vinc., *Trochus* n. sp.

France. — M. Dollfus (634 ; voy. plus haut, p. 452) donne à l'Oligocène la signification généralement adoptée en France. Il y distingue les assises suivantes de haut en bas :

Calcaire de Beauce, Meulières de Montmorency	m^1
Sables et grès de Fontainebleau et Etampes Marnes à huîtres, calcaire mollasse à milioles	m^2
Calcaire et meulière de Brie Argile verte, Marnes feuilletées à *Cyrena convexa* inférieurement	m^3

Sans entrer dans les détails de ces différentes couches, nous dirons seulement que M. Dollfus insiste beaucoup sur l'Argile verte qui forme un des horizons les plus nets du bassin de Paris et en même temps un niveau d'eau précieux ; il a même figuré une carte par courbes de niveau de l'altitude supérieure de cette couche.

Enfin l'auteur donne le nom de *Marne blanche de Longjumeau* à un petit lit d'eau douce avec *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet sp. ? que l'on rencontre très généralement au milieu des marnes à *Ostrea longirostris* et *cyathula*, à Ville-d'Avray, Chaville, Mont-Valérien, Saint-Nom, Bièvres, Massy, Saint-Michel près Bougival, etc.

France centrale. — M. Marcellin Boule (661) a étudié le petit bassin tertiaire de Malzieu (Lozère), récemment découvert par M. Fouqué. Ce dépôt qui est à peu près à 1.000 mètres d'altitude, s'appuie, d'une part, sur le granite et la granulite et, d'autre part, vers Jullianges, se perd sous le basalte des plateaux. Il comprend,

(*) Cette espèce provient des sables boldériens (anversiens) miocènes et non du Diestien (Pliocène).

à la base, des poudingues passant à des grès grossiers, puis une alternance de grès et d'argiles, puis des argiles rouges, parfois bariolées, recouvertes par quelques mètres d'argile verte; enfin le tout est surmonté au centre du bassin par une faible épaisseur de calcaire marneux siliceux, dans lequel M. Fouqué a signalé la présence de coquilles identiques à celles du bassin d'Aurillac. M. Boule indique que la succession observée à Malzieu est semblable à celle d'Aurillac, de Mur de Barrez (Aveyron), de Brons, etc.; le calcaire siliceux rappelle celui de Montmurat sur les confins du Lot et du Cantal. La montagne qui fait face au bourg de Malzieu est formée de poudingues et d'arkoses — ces dernières exploitées anciennement comme meules — cimentés par un magma très siliceux avec bois et feuilles de végétaux fossiles et alternant avec des grès très fins, renfermant tous les éléments de la granulite contre laquelle les couches sont appuyées.

M. de Saporta a reconnu dans ces assises les végétaux suivants: *Cinnamomum lanceolatum* Heer, *C. polymorphum* Heer, *Platanus aceroïdes* (lambeau d'écorce). On aurait donc affaire à un dépôt oligocène (peut-être aquitanien), un peu supérieur, d'après M. de Saporta, à l'horizon de Ronzon.

Ces résultats concordent avec les découvertes de MM. Michel-Lévy et Munier-Chalmas pour les environs d'Issoire, celles de M. Rames pour les argiles de Brons près Saint-Flour, et tendent à montrer que les couches inférieures du Tertiaire d'Auvergne anciennement rapportées à l'Eocène, doivent, au contraire, entrer dans l'Oligocène.

Nous avons déjà indiqué à l'article « Éocène » les discussions qui pouvaient se produire au sujet du Sidérolithique du centre de la France.

Pour M. de Grossouvre (524), les dépôts sidérolithiques du Berri se placent après la faille de Sancerre, c'est-à-dire au début de la période oligocène; ils sont surmontés par le calcaire lacustre du Berri et du Poitou, assimilable au calcaire de Brie.

Après ce dépôt lacustre, il y a eu un mouvement du sol et un changement des bassins de sédimentation lacustre. C'est alors qu'a apparu le calcaire de Beauce inférieur, séparé par la Mollasse du Gâtinais du calcaire de Beauce supérieur ou calcaire à hélices de l'Orléanais. Puis vient une nouvelle discordance entre cette dernière assise et les sables de l'Orléanais à *Mastodon*, *Dinotherium* (première zone du Miocène proprement dit). Cette discordance correspond à un affaissement du sol qui amènera successivement la formation des dépôts miocènes suivants:

1° Marnes de l'Orléanais;

2° Calcaire de Montabuzard et marnes à *Melania aquitanica* de Chitenay près Blois;

3° Sables et argiles de la Sologne.

4° Enfin l'envahissement de la mer qui déposera les faluns de la Touraine.

Quant au mode de formation du minerai de fer sidérolithique,

M. de Grossouvre adopte l'idée émise en 1828 par Brongniart, c'est-à-dire qu'il les considère comme des dépôts de sources minérales, surtout à cause de la structure concrétionnée des grains, du métamorphisme des roches en contact, de l'absence des phénomènes de dissolution et d'oxydation que provoquent toujours les eaux météoriques, de la puissance et de la position des gisements, de la présence du carbonate de protoxyde de fer à la base des dépôts, ce qui serait incompatible avec des eaux météoriques. De plus, les arkoses sidérolithiques ont, d'après M. de Launay, une structure microscopique qui ne s'explique guère que par l'arrivée d'une boue argileuse et siliceuse à travers des roches préexistantes, probablement granulitiques, auxquelles elles ont enlevé des parcelles de tourmaline, de rutile, etc.

M. de Grossouvre termine en comparant les formations sidérolithiques à la formation des arkoses permo-carbonifères et triasiques qui, pour lui, indiquent l'influence de sources minérales chargées de silice, d'oxyde de fer, etc.

Nous ne reviendrons pas ici sur ce qui a trait aux phosphorites du Quercy, dont l'âge est encore contesté et qui appartiennent très probablement *pro parte* à l'Oligocène. On trouvera plus haut, p. 456, quelques observations nouvelles sur leur faune.

France méridionale. — *Bassin de l'Aquitaine.* Dans le compte rendu de l'excursion de la Société Linnéenne de Bordeaux à Vertheuil et Saint-Estèphe, M. Degrange-Touzin (670) constate qu'on n'a pu trouver ni au Bâtiment, ni dans la tranchée de Peyquem, le calcaire de Castillon ou de Civrac à *Euchilus Duchasteli*, indiqué par M. Benoist au-dessous des couches à *Ampullina crassatina;* cette constatation confirme les recherches de M. Linder.

M. E. Fallot (674) a publié une coupe des assises tongriennes du plateau de la Ferraille, en face de Sainte-Foy-la-Grande (Gironde). On a de haut en bas :

7° Calcaire à astéries (très mince).
6° Argiles à *Ostrea cyathula ?* (*)
5° Argiles à *Ostrea longirostris.*
4° Calcaire à silex (d'eau douce) dit de Castillon.
3° Argiles jaunes sableuses.
2° Mollasse du Fronsadais.
1° Marnes verdâtres et rougeâtres correspondant probablement aux *Marnes inframollassiques* de Fronsac.

M. Cabanne (663) a donné un résumé de la course qu'il a faite le même jour sur la rive gauche de la Dordogne, entre Saint-Philippe-du-Seignal, Pineuilh, Saint-André et Appelles. Il a constaté la présence, dans les escarpements des coteaux, du calcaire lacustre de Castillon dans lequel est creusée la grotte de Saint-Philippe et qui est surmonté en quelques points par le calcaire à astéries. Vers Pineuilh on trouve plus bas une mollasse micacée

(*) Les échantillons de Sainte-Foy sont généralement un peu différents du type de Lamarck.

que l'auteur assimile à la Mollasse du Fronsadais, « à moins, dit-il, que ce ne soit un prolongement des sables du Périgord ».

Près du moulin du Petit-Montet, il a découvert dans le calcaire lacustre des empreintes de *Cyclostoma formosum ??* et d'*Euchilus Duchasteli*. Au-dessous de ce calcaire mélangé de meulières, dans les berges du Bréjou, on trouve des marnes blanches que l'auteur assimile avec doute aux sables du Périgord, ce qui tendrait à assimiler le calcaire à *Cyclostoma formosum ?* à celui de Beaumont.

M. Degrange-Touzin (671) a donné une coupe de Gardegan à Castillon par Belvès, dans laquelle il constate une succession analogue à celle indiquée aux environs de Sainte-Foy. On trouve successivement de haut en bas :

Calcaire à astéries.
Banc d'*Ostrea longirostris*.
Calcaire de Castillon très siliceux.
Mollasse du Fronsadais.

Le calcaire à astéries manque souvent ; il ne se voit qu'en deux points, à Belvès et à Gardegan.

M. E. Fallot (675) insiste sur le peu d'épaisseur du calcaire de Castillon, au tertre d'Horable près Castillon. Il y a donc un amincissement très marqué de cette couche de Sainte-Foy (à l'Est), à Castillon (à l'Ouest). A Saint-Emilion, c'est-à-dire plus à l'Ouest encore, le calcaire n'existe plus. Pour l'auteur, cette assise semble commencer à apparaître entre Castillon et Saint-Emilion, sous le village de Saint-Hippolyte, sous la forme d'un calcaire très mince en lits discontinus au milieu d'argiles vertes ou blanches. Ce serait le point le plus occidental où apparaisse cette formation — le Médoc excepté; cependant déjà à Fronsac, il y a entre la Mollasse du Fronsadais et les couches à huîtres inférieures au calcaire à astéries, des vestiges de marnes avec quelques débris de calcaire d'apparence lacustre qui pourraient être un représentant très atténué du calcaire de Castillon.

M. Benoist (653) avait établi dans le tableau suivant (p. 495), la succession des assises tertiaires dans la Dordogne et les départements voisins (*).

A la suite de cette note, M. Bertrand (660) avait fait remarquer que la ceinture lacustre du Plateau central présentait, du Berri au Périgord et du Périgord à l'Auvergne, les mêmes éléments minéralogiques (sables, arkoses, dépôts sidérolithiques) avec calcaires lacustres supérieurement.

(*) On peut remarquer que ce tableau modifiait déjà beaucoup la classification adoptée par l'auteur dans son travail sur les terrains tertiaires du S.-O. (IV, 521). Là, en effet, M. Benoist plaçait les sables et grès ferrugineux du Périgord au niveau des couches à nummulites inférieures au calcaire marin de Blaye. Puis, il était revenu aux idées de M. Matheron, qui parallélisait les grès et sables du Périgord avec les argiles à *O. cucullaris* (niveau de Beauchamp) et par conséquent le calcaire lacustre de Beaumont avec le calcaire de Plassac et celui de Saint-Ouen, comme l'avait aussi indiqué Tournouër. Nous avons du reste montré les divergences d'opinions des différents auteurs dans l'historique que nous avons fait de cette question (673).

			DORDOGNE	DÉPARTEMENTS LIMITROPHES	BASSIN DE PARIS
OLIGOCÈNE.	Aquitanien.		Calc. lacustre blanc à *Helix Ramondi*. Moulin du Rouchoux près Rampieux.	Calc. lacustre blanc d'Agen à *Helix Ramondi* Marmande, etc. (Lot-et-Garonne), avec couches à *Nerita Ferussaci* intercalées (Bazadais, Sainte-Croix-du-Mont et Saucats.)	Calc. lacustre d'Étampes et de Trappes à *Helix Ramondi*. Meulières à *Potamides Lamarcki* et sables coquilliers d'Ormoy.
	Tongrien.	Stampien.	Mollasse sableuse du Moulin du Rouchoux, Rampieux, Boisse.	Mollasse moyenne de l'Agenais à Rhinoceros (*Badatherium latidens*), Monségur, Bazas, Sainte-Croix-du-Mont (Gironde), Hautes-Vignes, Tombebœuf, Marmande (Lot-et-Garonne).	Grès et Sables de Fontainebleau.
			Meulières supérieures de Beaumont. Les Clottes, Rampieux, Vuidepot, Viatel, Les Andrieux.	Meulière de Monbahus, Sainte-Etienne-de-Villeréal (Lot-et-Garonne), Meulière de Tresse, Quinsac (Gironde).	Sables coquilliers de Morigny.
			Mollasse de Nojals avec *Natica crassatina*, *O. longirostris*, etc.	Mollasse inférieure de l'Agenais à *N. crassatina* Villebramar, Beaupuy (Lot-et-Garonne), Calcaire à Astéries, Monségur, La Réole, Bordeaux, Bourg-sur-Gironde, Lesparre (Gironde).	Sables coquilliers de Jeurres. Mollasse d'Etrechy. Couche à *O. longirostris*.
		Infra-Tongrien	Calc. siliceux de Nojals-les-Perrières et Meulières supérieures de Beaumont à *Limnea orelongo*, *Planorbis planatus*, La Rocal, Sainte-Sabine, Saint-Léon, Bergerac.	Calcaire siliceux à *Euchilus Duchasteli*, Sainte-Foy, Castillon, Monségur, Civrac (Gironde), Monflanquin, Castillonnès, Mas d'Agenais, Marmande, Mauvezin (Lot-et-Garonne).	Calc. siliceux et meulières de Brie.
				Mollasse du Fronsadais et Marne verte à *Melobesia* (Gironde).	M. à *Glauconomya convexa*.
ÉOCÈNE SUPÉRIEUR.	Ligurien.		Marne strontianifère, Sainte-Sabine. Gypse et marnes gypseuses à *Palæotherium girundicum*, Sainte-Sabine. Marnes inférieures au Gypse, Sainte-Sabine.	Mollasse à *Palæoth.* Fronsac, Saillans. Argile à lignite de Saint-Savin de Blaye. / C. à anomies. Arg. à *O. bersonensis*. Calcaire à *Sismondia*. (Gironde). Mollasse à *Palæoth.* de Gontaud (Lot-et-Garonne).	Marne verte à strontiane (*). Marne à *Limnæa strigosa*. Gypse à *Palæotherium*. Gypse à faune marine. Marne à *Phol. ludensis*.
	Bartonien.		Calc. lacustre à *Limnea longiscata*. Beaumont, Issigeac.	Calc. lacustre de Villeréal, Monflanquin, Ladignac-les-Ondes (Lot-et-Garonne). Calc. lacustre de Blaye, Plassac, Margaux (Gironde).	Calc. lacustre à *Limnea longiscata*. Marne de Saint-Ouen.
			Grès à plantes de Bergerac et sables du Périgord.	Marne de Plassac à *O. cucullaris*, Couches fluvio-marines à *Cerithium* du Bas-Médoc.	Sables de Beauchamp.
	Lutétien.		Arg. ferrifère de la Lemance.	Calc. marin à *Alveolina elongata*, Blaye, Médoc t sondages divers. Sables et grès à *Num. perforata* et *lucasana*. Sondages divers.	Calc. grossier supérieur à Cérithes. Calc. grossier moyen à *Orb. complanata*. Calc. grossier inférieur à *C. giganteum* et *Num. lævigata*.
			?	?	Suessonien.

(*) Nous ferons remarquer que la marne verte est supérieure aux marnes à *Cyrena convexa*.

Il avait fait observer que les fossiles signalés (limnées, *Palæotherium*) ne suffisaient pas pour établir autant d'âges variés que M. Benoist en avait admis dans ces couches (*). En même temps il constatait que les opinions de M. Benoist étaient contraires à celles de MM. Douvillé et de Grossouvre, comme aussi à celles de MM. Michel-Lévy et Munier-Chalmas, qui avaient de la tendance à placer au niveau du calcaire de Brie, les couches lacustres du Berri d'une part, d'Auvergne d'autre part. Se basant sur ce que la faune mammalogique du calcaire de Brie était inconnue et sur ce que le *Palæotherium* avait bien pu continuer à vivre à cette époque, comme l'indique la faune des phosphorites du Quercy, M. Bertrand émettait enfin l'idée que toutes les assises du Périgord, placées dans l'Eocène par M. Benoist, pourraient bien remonter dans l'Oligocène, c'est-à-dire au niveau de la Mollasse du Fronsadais.

Ces inductions ont été jusqu'à un certain point confirmées par les observations de MM. Potier et Vasseur (682), dont on peut résumer ainsi les conclusions corroborées quelque temps après par le second de ces auteurs (685).

La mollasse du Fronsadais semble être la continuation des Marnes à anomies du Blayais et du Médoc qui, généralement rangées à la partie supérieure de l'Eocène supérieur, doivent rentrer dans le Tongrien (**). Vers le Nord (vallon du Lary) elle passe latéralement aux dépôts sidérolithiques (ce qui confirme l'opinion de M. de Grossouvre sur l'âge tongrien de ces dépôts). D'autre part, vers l'Est, cette même mollasse passe aux sables et grès du Périgord, fait indiqué déjà par MM. Raulin, Delbos, etc., comme nous l'avons montré dans notre note historique sur cette question (673).

L'âge tongrien des sables et grès du Périgord entraîne naturellement celui du calcaire lacustre de Beaumont qui leur est superposé et que MM. Matheron, Tournouër, M. Benoist avaient placé au niveau des calcaires lacustres de Plassac et de Saint-Ouen (Bartonien). MM. Potier et Vasseur estiment que le calcaire de Beaumont, qui renferme à sa base des *Xiphodon* et le *Palæotherium girundicum* entre Saint-Cernin et Issigeac, se relie sur la rive gauche de la Dordogne avec le calcaire de Castillon (contemporain de celui de la Brie). Le calcaire à astéries supérieur à cette formation manque à Bergerac et est remplacé par un système d'argiles et de sables que l'on voit sur le calcaire à astéries rudimentaire au-dessus de Sainte-Foy-la-Grande. Ce même système sépare les gypses de Sainte-Sabine des calcaires de l'Agenais exploités à Saint-Étienne.

En présence des observations de MM. Potier et Vasseur relatées plus haut, M. Benoist (655) a complètement modifié sa manière

(*) M. Tardy (684) est allé encore bien plus loin que M. Benoist dans la coupe des couches tertiaires lacustres de Naussac (Aveyron) ; il a cru y voir représentées toutes les assises lacustres depuis l'étage de Fuveau jusqu'au calcaire de Beauce et cela sur une épaisseur totale de 30 mètres environ (!!!) A Beaumont le calcaire supérieur correspondrait au calcaire de Beauce ; la dernière couche inférieure (grès ferrugineux) au grès de Carcassonne.

(**) M. Vasseur a trouvé des *Cypris* et le *Melanopsis mansiana* dans de petits bancs calcaires signalés par tous les auteurs et intercalés dans les marnes inférieures à la mollasse de Fronsac.

de voir et il a adopté pour les couches oligocènes de l'Aquitaine, la classification suivante (p. 498-499), qui est bien différente de celles que nous avons reproduites plus haut (653).

L'opinion de MM. Potier et Vasseur sur l'équivalence de la Mollasse du Fronsadais avec les sables et grès du Périgord, est partagée par M. l'abbé Landesque (677) qui ne semble pas avoir connaissance du travail, de ces auteurs. Il dit, en effet, que le smollasses ferrifères du Périgord et du Nord-Est de l'Agenais forment la base de l'Eocène supérieur [c'est l'ancienne classification de M. Raulin, aujourd'hui abandonnée, qui consistait à placer la Mollasse du Fronsadais dans l'Eocène supérieur] et qu'elles « se lient à la Mollasse de Fronsadais et au grès de Bergerac (?) ». Au-dessus vient une assise supérieure (Calcaire des Ondes, Sainte-Croix, etc.) qui correspond « au gypse de Montmartre, aux mollasses du Castrais, au grès de Castelnaudary, aux marnes et calcaires de Plassac (*), aux mollasses de la Grave et aux calcaires de Mas-Sainte-Puelles ».

Le Calcaire des Ondes renferme, d'après M. l'abbé Landesque, *Palæotherium magnum, girundicum, medium, crassum, minus, curtum*, *Paloplotherium annectens* et *minus*, *Xiphodon gracile*, puis *Cyclostoma formosum*, *Limnea longiscata*, *orelongo*, *cadurcensis*, *Helix corduensis*, etc. Un gisement analogue se trouve à Langlès, près Saint-Martin et dans la propriété de MM. de Laulanier près Sainte-Croix. On trouve aussi des *Palæotherium* dans le calcaire des Pevrades à l'Ouest de Saint-Aubin d'Eymet.

Il place de plus au même niveau, dans la Dordogne, le gypse de Sainte-Sabine, le calcaire siliceux inférieur d'Issigeac, de Maupazier, le kaolin de Saint-Avit-Sénieur.

Pour M. Landesque, les calcaires de Villeneuve et de Penne, sur les bords du Lot, sont inférieurs. Par contre il existe un calcaire supérieur à celui des Ondes. C'est une assise plus ou moins rosée (Calcaire de Mauvezin) que l'on rencontre près de Ladignac, à Gauliac, Saint-Etienne, Saint-Martin, Lavallade, Saint-Cassien, Monbahus et qui renferme aux Spês près Castillonnès et dans le vallon du Peyrou, près Beaumont, l'*Anthracotherium magnum*, *Paloplotherium*, *Badactherium latidens*. Ce sont les fossiles de la mollasse de Villebramard qui ne serait elle-même qu'un accident local.

C'est dans le Miocène inférieur [Oligocène évidemment] que M. l'abbé Landesque (678) place les Mollasses de Villebramard, d'Itier, de Cardenal et de la Comberalière, ainsi que les calcaires de Capelier, du Moulinet, de Saint-Martin de Villeréal, de Goudon et de Castillonnès. Celui de Mauvezin n'est qu'un faciès de ces assises que l'on pourrait qualifier d'*anthracothériennes*.

De cette étude se dégage un fait important, c'est que les *Palæotherium* sont cantonnés à un niveau très nettement inférieur à celui des *Anthracotherium*, les dents de *Palæotherium* indiquées

(*) Les calcaires de Plassac correspondent *pour tous les auteurs* au Calcaire de Saint-Ouen ; les autres assimilations ne sont guère plus acceptables.

		GIRONDE, DORDOGNE et LOT-ET-GARONNE	BASSES-PYRÉNÉES, LANDES ET GERS
TERRAIN OLIGOCÈNE	ÉTAGE AQUITANIEN	Calcaire lacustre à *Helix girondica*, *Planorbis solidus*, de Saucats, Mérignac, Moras, la Réole, Martillac. Meulières du Bazadais (Gironde). Calcaire lacustre gris de l'Agenais (Lot-et-Garonne).	Calcaire lacustre gris à *Helix girondica*, Lucbardez (Landes). Calcaire lacustre gris (Gers).
		Calcaire marin à *Ostrea undata* et mollasse gréseuse à *Amphiope ovalifora* et *Scutella Bonaii*, de Sainte-Croix du Mont et du Bazadais. Roche sableuse de Saucats (Gironde). Mollasse et marne à *Unio* de l'Agenais (Lot-et-Garonne).	Mollasse à *Ostrea aginensis* (Landes). Mollasse de Chalès (Gers). Marne et mollasse à *Ostrea producta* de Roquefort (Landes) et de Poudenas (Gers).
		Calcaire lacustre à *Helix Ramondi*, de Sainte-Croix du Mont et de la Brède, avec couches marines à *Nerita Ferussaci*, intercalées. Saucats, Bazas, Sainte-Croix-du-Mont (Gironde). Calcaire lacustre de Rampieux (Dordogne). Calcaire lacustre blanc d'Agen à *Helix Ramondi* (Lot-et-Garonne).	Marne à *Cyclostoma antiquum* de Bi (Landes). Calcaire lacustre de Mezin (Gers).
	ÉTAGE TONGRIEN	Mollasse sableuse (Cadillac, la Brède). Mollasse à *Unio* du Bazadais, la Réole (Gironde). Mollasse de Boisse (Dordogne). Mollasse des Hautes-Vignes (Lot-et-Garonne).	
		2. Meulières de Tresses et de Quinsac (Gironde). Meulières supérieures de Nojals (Dordogne). Meulières de Monbahus (Lot-et-Garonne). 1. Calcaire marin à *Ampullina crassatina*, *Nummulites intermedia*, *Fichteli* (Gironde). Argile et mollasse à *Ampullina crassatina* (Dordogne). Mollasse de Villebramar à *Anthracotherium* (Lot-et-Garonne).	Marne à *Ampullina crassatina*, *Nummulites intermedia* et *Fichteli*, Gaas (Landes). Calcaire et mollasse à *Ostrea Martinsii*. *Nummulites intermedia*, Roquefort (Landes). Grès à *Operculina*, Biarritz. Calcaire à *Eupatagus ornatus*, *Nummulites intermedia* et *Fichteli*, Biarritz (Basses-Pyrénées).
		Calcaire lacustre de Castillon et de Sainte-Foy (Gironde). Calcaire lacustre de Beaumont. Calcaire lacustre et meulières inférieures de La Rocal, Nojals (Dordogne). Calcaire lacustre de Mauvezin (Lot-et-Garonne).	
		Mollasse sableuse micacée du Fronsadais. Argile et lignite à *Palæotherium*. Bonzac, Saugon, Fronsac (Gironde). Calcaire à *Anomia*, Argile à *Ostrea Bersonensis* (Gironde). Marnes gypseuses et gypses de Sainte-Sabine (Dordogne). Sables et grès à plantes de Bergerac (Dordogne). Couches *mollassiques* lacustres à *Palæotherium*, de Condesaygues (Lot-et-Garonne). Calcaire lacustre à *Planorbis castrensis*, Ladignac Les Ondes (Lot-et-Garonne). Sables ferrifères de la Lémance.	

TARN, LOT, AUDE, ARIÈGE ET HAUTE-GARONNE	BASSIN DE PARIS et BORDS DE LA LOIRE	BASSINS ÉTRANGERS
	Calcaire lacustre de l'Orléanais à *Helix Moroguesi*.	(Bassin de Mayence). Calcaire à *Corbicula* et à *Indusia*, *Helix moguntina*.
	Mollasse du Gâtinais.	Calcaire à Cérithes.
	Calcaire lacustre de la Beauce, à *Helix Ramondi*. Sables coquillers et couches à *Potamides Lamarcki*, d'Etampes. Ormoy, le Carrefour, Sable de Pierrefitte.	Calcaire d'eau douce de Hocheim à *Helix Ramondi*, *Potamides Lamarcki*. Marnes à *Cyrena*. Sables d'Elsheim.
	Sables et grès de Fontainebleau.	
Partie des Phosphorites du Lot, *Anthracotherium*.	Sable coquiller de Morigny. Falun de Jeurres. Couche à *Ostrea longirostris*, mollasse d'Etrechy.	Argile à *Septaria*, sables coquillers marins d'Alzey et de Weinheim. Couche à *Ostrea*.
Calcaire lacustre de Cordes (Tarn) et de Sieurac (Lot).	Calcaire lacustre de Brie, à *Nystia Duchasteli*.	(Vicentin). Tufs et calcaire de Castel-Gomberto à faune de Gaas.
Partie supérieure du poudingue de Palassou, à stratification horizontale. Calcaire lacustre de l'Albigeois, Phosphorites du Quercy.	Marne strontianifère à *Cyrena convexa*. Marne à *Limnea strigosa* de Pantin. Argile bleue (ibid.).	

par M. Combes à Villebramard avec les Anthracotherium devant appartenir au *Badactherium* ou *Rhinoceros latidens* Pomel. Par contre, le genre *Paloplotherium* serait commun aux assises *paléothériennes* et aux assises *anthracothériennes.*

Les espèces de mollusques signalées dans les deux assises sont à peu près les mêmes : elles n'apportent aucune donnée précise pour la séparation des deux niveaux, pas plus du reste que le caractère pétrographique qui est trompeur, telle assise mollassique se continuant latéralement par un calcaire et inversement.

Les mollasses de la vallée du Lot ne seraient que le prolongement des mollasses moyennes et du calcaire gris de l'Hermitage d'Agen réunis; elles renferment en effet *Helix Ramondi major*, *H. aginensis*, etc., avec *Anthracotherium minimum*. A Lamilloque (propriété Astier), cette assise présente une riche faune; il faut y citer particulièrement : des carnassiers, comme des *Mustela,* des *Hyænodon,* des *Cynodon*, l'*Amphicyon major*, le *Felis issiodorensis*, etc., des cervidés, tels que le *Dremotherium Feignouxi*, des suiliens, tels que l'*Anthracotherium minimum*, le *Cainotherium Courtoisi, C. commune*, etc., des rongeurs, des insectivores, des crocodiliens, des chéloniens, etc. Cette faune rappellerait celle de Saint-Gérand-le-Puy.

Dans la Dordogne, les calcaires du moulin de Tourliac, de Rampieux inférieur, les argiles des moulins de Boisse, les calcaires siliceux de la Lavallade, de la Rocal, de Saint-Cernin de la Bathe, de Colombier, appartiendraient au même horizon.

Enfin M. l'abbé Landesque considère comme appartenant à un nouvel étage, c'est-à-dire au Miocène moyen [Miocène ppt dit], les hauts niveaux de Boussor, Marsac, Larroque et du Pech d'Estèle. Il cite dans ces niveaux supérieurs, qui seraient synchroniques des dépôts inférieurs de la colline de Sansan, un *Acerotherium*, un dicrocère et une antilope de Sansan, de plus l'*Helix Larteti* et l'*H. sansaniensis.*

Le calcaire supérieur du moulin de Rampieux (Dordogne) occuperait le même niveau.

Nous laisserons de côté les assimilations fantaisistes de M. l'abbé Landesque avec les dépôts des régions voisines ou éloignées, comme celle de la mollasse à *Anthracotherium* avec les sables d'Eppelsheim! et surtout les assimilations avec les assises du bassin parisien ou les couches marines du bassin girondin, qui quelquefois ne sont pas même placées dans leur ordre de superposition réelle; témoin le calcaire de Beauce qui se trouve sous les sables de Fontainebleau (!!!) etc., etc.

M. Degrange-Touzin (666) a signalé une zone saumâtre qu'il a découverte avec MM. Fallot et L. Raulin, au milieu du calcaire lacustre de Balizac (calcaire lacustre blanc de l'Agenais ou Aquitanien inférieur). Ce falun renferme *Lutraria sanna, Cyrena Brongniarti*, *Cytherea undata*, *Lucina dentata*, *Arca cardiiformis*, *Cerithium corrugatum*, *C. girondicum, C. plicatum*, *Trochus Bucklandi*, etc.

Un accident analogue se retrouve dans le calcaire lacustre blanc de l'Agenais à Sainte-Croix du Mont et à Haugrand.

Quant au fait que cette zone de Balizac renferme les mêmes fossiles que celle de la route du Son, près la Brède, laquelle est intercalée plus haut entre le calcaire *gris* de l'Agenais et la marne lacustre, c'est un accident fréquent dans les couches aquitaniennes où les assises de faciès semblables ont généralement les mêmes faunes, bien qu'elles soient à des niveaux différents.

Le même auteur a publié plusieurs notes sur le Bazadais (667, 668, 669). Il résulte de ses observations que toutes les assises supérieures à la Mollasse de l'Agenais qui termine le Tongrien, rentrent dans l'Aquitanien.

A Saint-Côme (667), on voit successivement de haut en bas :

3° Une roche calcaire (Roche de Bazas).

2° Un falun bleu à cérites, cyrènes et néritines qui rappelle les marnes à néritines du moulin de Bernachon (vallon de Saucats).

1° Une marne jaune lacustre à planorbes et limnées.

Dans la propriété Saint-Anac, cette couche n° 1, qui repose sur des argiles verdâtres à *Dreissena Brardi* et *Melanopsis aquensis*, est séparée en deux par un petit lit de lignites et renferme, d'après les déterminations de M. Boettger : *Limnea subpalustris, L. pachygaster*, *Planorbis declivis*, *Hydrobia aturensis*.

Les couches 1 et 2 représentent évidemment le calcaire d'eau douce blanc de l'Agenais.

On rencontre également dans le même vallon de grandes *Ostrea crispata* R. et D., qui sont évidemment supérieures à ce calcaire d'eau douce.

A Saint Vivien, les calcaires et grès marins de Bazas sont surmontés par une alternance de couches lacustres et marines, très minces, dont l'ensemble, pour M. Degrange-Touzin, représente le calcaire gris de l'Agenais. Ces couches sont au nombre de 5 : la 1re et la 3e à partir du bas sont lacustres, elles renferment des planorbes et des limnées; la 2e est marine, et renferme *Ostrea producta*, *Turritella Desmaresti*, *Arca clathrata;* la 4e plutôt saumâtre contient encore *O. producta* et avec elle *Arca cardiiformis*, *Potamides plicatus*, etc. La 5e est un calcaire fluvio-marin à *Dreissena Brardi*, *Hydrobia aturensis*, *Potamides Lamarcki*?

M. Fallot (667), comme M. Degrange-Touzin, place dans l'Aquitanien supérieur les couches alternativement marines et lacustres qui, dans le Bazadais, surmontent le grès de Bazas, et il range au même niveau les couches supérieures de Sainte-Croix du Mont et les zones nos 3, 4, 5 du vallon de Saucats, rendues classiques par la note de Tournouër (*); c'est dire qu'il fait commencer le Langhien (Miocène ppt dit) avec le falun de Giraudeau (n° 6 de Tournouër) et la mollasse de Léognan,

(*) B. S. G. F., 2e série, t. XIX.

contrairement à l'opinion de M. Benoist qui fait commencer le Langhien avec le falun de Lariey (n° 4 de Tournouër).

Classification de M. Fallot.		Classification de M. Benoist.
Langhien.	N° 6. Falun de Giraudeau, du Peloua et Mollasse de Léognan.	Langhien.
Aquitanien.	N° 5. Calcaire lacustre sup. de la route du Son.	Langhien.
Aquitanien.	N° 4. Falun de Lariey et assise saumâtre de la route du Son.	Langhien.
Aquitanien.	N° 3. Calcaire lacustre inférieur de la route du Son.	Aquitanien.
Aquitanien.	N° 2. Roche jaune de Bazas.	Aquitanien.
Aquitanien.	N° 1. Marne à néritines de Bernachon, etc.	Aquitanien.

MM. Fallot et Degrange-Touzin (567) s'appuient dans cette classification, qui semble être aussi celle de Tournouër et de M. Linder, sur la grande ressemblance des faunes de la roche jaune (n° 2) et de celle de Lariey (n° 4) et, en même temps, sur l'impossibilité de placer une limite aussi importante que celle de l'Oligocène et du Miocène au milieu de couches très minces dont les faciès changent d'un point à l'autre, même très rapprochés. Ils préfèrent placer la limite au-dessus de la dernière couche lacustre de la région, à la base par conséquent de la belle faune miocène n° 6 qui est, à peu de chose près, la faune langhienne type de Léognan.

Les raisons données par M. Benoist à l'appui de sa classification (667) sont basées : 1° sur la ligne de dénudation qui précèderait généralement le falun de Lariey, sur l'apparition d'espèces franchement langhiennes dans ce même falun, comme par exemple le *Lycophris lenticularis*.

M. Fallot (*) ne conteste pas la présence d'espèces miocènes proprement dites à Lariey, mais il maintient que les affinités de cette faune sont plus grandes avec la faune aquitanienne marine de Bazas. Pour lui, la difficulté de séparer les deux étages n'existe pas dans le vallon de Saucats ou plus à l'Est; elle existe surtout à l'Ouest, c'est-à-dire vers Mérignac, etc. Là il semble que la petite couche lacustre n° 5, qui permettait de séparer les deux étages, fait presque entièrement défaut (**), et par conséquent les faunes passent sans interruption de l'une à l'autre. Il est probable que les oscillations qui ont eu lieu à l'Est ont donc manqué à l'Ouest et qu'il y a passage graduel de la faune aquitanienne à la faune langhienne; c'est ce qui explique le caractère mixte de certains faluns, Mérignac par exemple.

Du reste cette dernière localité présente une stratigraphie très difficile et mériterait d'être réétudiée. Il semble cependant qu'il y a deux couches, l'une à affinités plutôt aquitaniennes (n° 4), l'autre à affinités plutôt langhiennes (n° 6).

(*) B. S. G. F., 3e série, t. XVII, p. 53.
(**) M. Degrange-Touzin en aurait peut-être retrouvé des fragments à Mérignac.

M. Fallot insiste de plus sur ce fait bien mis en relief dans la classification de M. Mayer-Eymar (voir plus haut), que l'Aquitanien du S.-O. se relie d'une façon très nette au Miocène et qu'en général il se détache au contraire nettement du Tongrien.

M. Degrange-Touzin (668) a publié sur le Bazadais de nombreuses notes qui font suite à celle que nous avons analysée plus haut (667.)

A Marivot, on voit la Roche de Bazas à l'état de mollasse et au-dessous d'elle successivement de haut en bas:

5° un falun à *O. producta, Arca cardiiformis, Turritella desmarestina, Potamides plicatus*, etc.;
4° un banc de calcaire compact sans fossiles.
3° un banc de calcaire friable à *Turritella desmarestina* et *Porites incrustans*.
2° une marne lacustre jaune.
1° une marne lacustre grise avec blocs de calcaire lacustre.

Ces deux dernières couches renferment *Hydrobia ventrosa, Planorbis declivis:* elles représentent le calcaire blanc de l'Agenais et reposent quelquefois sur une petite assise marine analogue à celle désignée 3°. Un fait de ce genre existe à la base des coteaux de Sainte-Croix du Mont, où une couche marine est intercalée dans le calcaire lacustre blanc de l'Agenais.

A la Flotte, la roche de Bazas est recouverte par trois assises qui représentent le calcaire gris de l'Agenais, savoir de haut en bas:

3° Un banc de meulière d'eau douce.
2° Un falun marin à *Ostrea producta, Arca cardiiformis, Cyrena Brongniarti, Cytherea undata, Lucina dentata.*
1° Une couche de marne à *Planorbis solidus, Pl. declivis, Hydrobia ventrosa* et *aturensis.*

A Cazats les couches inférieures, argileuses et calcaires, qui sont inférieures à la *roche de Bazas*, représentent peut-être le Calcaire blanc de l'Agenais. Au-dessus vient la roche marine de Bazas gréseuse ou sableuse, inférieurement argileuse, supérieurement avec *O. crispata;* puis un calcaire à *Planorbis declivis* avec meulières supérieurement, lequel correspond au calcaire gris de l'Agenais.

Dans le vallon du ruisseau de Sendèle (669), on a de haut en bas :

4° le *Calcaire lacustre gris de l'Agenais* à l'état de calcaire, de marne ou de meulières.
3° le *Grès, calcaire ou falun de Bazas* avec bancs argileux à *Ostrea crispata* et *O. producta.*
2° le *Calcaire lacustre blanc de l'Agenais*, représenté entre Birac et Gajac par des couches à Unio et qu'on retrouve à l'état de calcaire gris-noirâtre entre la Roque et Bacquerisse.
1° la *Mollasse de l'Agenais*, sableuse et micacée avec concrétions calcaires, laquelle occupe le fond de la vallée jusqu'au bas du coteau de la Roque, entre ce lieu et Bacquerisse, et qui se relie par le vallon de Birac aux affleurements de la vallée du Beuve.

Ce qui frappe dans le détail des coupes données par M. Degrange-Touzin, c'est l'alternance fréquente des couches marines et des couches lacustres, ce qui indique dans cette région des oscillations perpétuelles pendant la période aquitanienne et ce qui rend toute classification rigoureuse très difficile; c'est ainsi qu'on trouve

souvent un banc lacustre intercalé dans la roche marine de Bazas, comme on trouve aussi souvent un banc marin intercalé dans le calcaire lacustre supérieur (Calc. gris de l'Agenais.)

Le premier fait se voit par exemple dans la vallée du Lisos près de Mazerol, à Cours-les-Bains. Vers l'Est, c'est-à-dire vers le Lot-et-Garonne, les formations marines diminuent d'épaisseur et finissent par disparaître complètement; il faut donc admettre que là certaines couches du calcaire lacustre blanc ou du calcaire lacustre gris de l'Agenais sont synchroniques avec certaines couches du calcaire marin de Bazas; les deux calcaires lacustres deviennent même impossibles à séparer l'un de l'autre.

Dans la vallée de la Bassanne, près de Puybarban, on trouve successivement de bas en haut des argiles et des mollasses représentant la mollasse du Fronsadais, puis des couches mollassiques à *O. cyathula* et *longirostris*, puis une alternance de mollasse et de calcaire équivalent du calcaire à astéries qui se développe mieux vers Pondaurat (10 mètres) où il est exploité. Il est souvent très fossilifère (*Natica crassatina*, *Turbo Parkinsoni*, *Venus Aglauræ*, etc.) Il disparaît vers Savignac où il est recouvert par la Mollasse de l'Agenais à laquelle il passe insensiblement, son faciès minéralogique se rapprochant beaucoup de celui de cette dernière assise. Plus haut, au moulin de Berlin, on trouve le calcaire lacustre blanc de l'Agenais, puis un calcaire à *Ostrea crispata*, *Nerita Ferussaci* (Roche de Bazas). Enfin supérieurement affleure le calcaire gris de l'Agenais sous forme de meulière à *Planorbis solidus*, *declivis*.

A Aillas, la Mollasse de l'Agenais est très développée; elle est surmontée par une couche à *Unio Lacazei* dans laquelle M. Brochon a trouvé des ossements de rhinocéros, de cervidés, de tortues; puis viennent des équivalents plus ou moins faciles à reconnaître du calcaire lacustre blanc de l'Agenais (*), de la Roche de Bazas, et enfin du calcaire lacustre gris de l'Agenais à l'état de meulière d'eau douce.

La vallée du Beuve présente la même succession; c'est :

1° La Mollasse du Fronsadais, qui forme la base de l'escarpement de Cassets en Dorthe et les berges du Beuve, jusqu'à Brannens;

2° Le calcaire à astéries, caractérisé surtout par l'*O. cyathula* et ayant l'aspect d'une mollasse remaniée ;

3° La mollasse de l'Agenais, tantôt sableuse, argileuse ou marneuse, avec concrétions calcaires, contenant des Unio à Birac et Cazats et des ossements de vertébrés à Cazats;

4° Le calcaire lacustre blanc de l'Agenais qui se voit à Auros, Lados, Trazits, Birac, Gajac, Sendets, Marivot, Cazats ? et qui est tantôt à l'état de calcaire marneux gris ou de calcaire compact jaunâtre, tantôt de marnes tendres, grises ou jaunes (Saint-Côme);

(*) Il y a doute dans l'esprit de M. Degrange-Touzin pour savoir si la couche à *Unio* doit encore rentrer dans la mollasse de l'Agenais ou si elle appartient déjà au calcaire blanc. Dans cette dernière note, il penche vers la première opinion.

5° Le calcaire marin de Bazas, souvent à l'état de grès, qui occupe le sommet de tous les coteaux, débute le plus souvent par une argile verdâtre à *O. crispata* et se termine quelquefois par une assise analogue (Cazats, Brouqueyran) ;

6° Enfin surmontant le tout, le calcaire lacustre gris de l'Agenais, parfois à l'état de marne grise ou jaune, parfois à l'état de calcaire gris, le plus souvent à l'état de meulière; cette assise renferme fréquemment de petites couches fluvio-marines à *O. producta*, *Neritina Ferussaci, Potamides plicatus* (Saint-Vivien, La Flotte, Sendets).

Ce mémoire est accompagné de coupes qui donnent une idée très nette de cette région si intéressante et si peu connue.

Sud-Est. — Languedoc. — D'après M. Viguier (537), l'Oligocène de l'Aude ne se montre que dans la région de Narbonne, sur les pentes de la Clape et le versant oriental des chaînes de Fontfroide et de Montpezat. La série est la suivante de haut en bas :

7° Argiles rouges supérieures avec grès et poudingues subordonnés couronnant la formation gypsifère de Narbonne.
6° Calcaire à *Helix Ramondi* des fours à chaux de Narbonne.
5° Couches marines à cérithes avec *Paludestrina Dubuissoni*.
4° Calcaire marneux, grès et argiles avec planorbes et limnées.
3° Gypse du Lac et de Portel.
2° Dalles d'Armissan à *Sabalites major, Dracenites narbonensis, Comptonia dryandræfolia*, etc., avec couches à poissons, reptiles, oiseaux supérieurement.
1° Couches marneuses et bitumineuses avec lignites à *Planorbis cornu, Limnea cornea*.

Ces dernières reposent sur le Crétacé inférieur ou sur le Jurassique de la Clape et des collines de Fontfroide.

M. Viguier (686) a donné encore une description plus détaillée de l'Oligocène du bassin de Narbonne qui repose sur les terrains secondaires et supporte le Miocène presque en concordance. Le type est pris à Armissan où le groupe a une épaisseur totale de 200 mètres :

8° Calcaires blancs à *Helix Ramondi*	5m	»
7° Calcaires blancs à *Hydrobia Dubuissoni*, marnes et poudingues	5m	»
6° Marnes et calcaires blancs, jaunâtres, avec silex, débris de planorbes et limnées	40m	»
5° Calcaires blancs et jaunâtres, marneux, marnes sableuses et argiles	50m	»
4° Calcaires marneux gris, avec poissons, reptiles, oiseaux, *Planorbis cornu* et quelques empreintes végétales	0m 80 à	1m »
3° Calcaire à dalles (subdivisé en huit dalles) avec nombreuses plantes	0m 29 à	0m 31
2° Calcaires marneux et marnes grises à lignites, présentant dans la partie supérieure, au contact de la dalle, une zone avec *Planorbis cornu, Cyclas Devezei*, etc	60m à	100m »
1° Conglomérats littoraux à cailloux calcaires du Crétacé inférieur.		

Il résulte de l'analyse du calcaire en dalles, qui ne renferme guère comme éléments accessoires que du quartz et de la glauconie sans mica, que le Gault ou le Crétacé inférieur, à l'exclusion des grès micacés du Crétacé supérieur des Corbières, a toujours constitué les berges des lacs et des cours d'eau de la période oligo-

cène. De l'étude des zones observées dans le banc à dalles, M. Viguier conclut que chaque dalle complète, de 35^{mm} d'épaisseur en moyenne, représenterait une couche annuelle et que par conséquent le banc à dalles se serait formé dans la courte période de huit ans.

Provence.— Le Tongrien atteindrait une soixantaine de mètres d'épaisseur dans la montagne du Lure, près du Revest-en-Fangat où il est le plus développé. Il est constitué, d'après M. Kilian (641 *bis*), par des marnes grises avec bancs de calcaire lacustre intercalés et de schistes blanc-jaunâtres ; quelquefois on y remarque des couches de marnes noires, de mollasse micacée avec intercalations ligniteuses. Les seuls fossiles rencontrés dans ce système, sont : *Potamides Lamarcki, Striatella Nysti,* des limnées, des hydrobies et quelques débris de roseaux. Ils sont cantonnés dans des schistes marno-calcaires placés à la partie supérieure du système.

L'Aquitanien de la Montagne de Lure se présente sous la forme de calcaire d'eau douce en bancs épais, souvent siliceux et meuliériformes avec lignites intercalés. Il est surtout bien développé entre Forcalquier et Fontiennes où il renferme *Helix Ramondi* Brongn., *Planorbis cornu* Brongn., *Limnea pachygaster* Thomæ.

Vers l'Est, les dépôts tertiaires inférieurs à la mollasse marine vont en se réduisant beaucoup; ce sont des marnes lie-de-vin et grises avec conglomérats et poudingues à ciment calcaire.

Savoie. — M. Hollande (488) rapporte à l'Infra-tongrien des amas d'argile rouge ou ocreuse avec sesquioxyde de fer, qui existent dans des poches urgoniennes aux prés des Maréchaux et à la sortie du défilé de la Féclaz dans la vallée des Déserts, sur le Pennay. Avec ces amas d'argile, on a des dépôts de galets de quartz, silex et autres roches anciennes, qui ont été remaniés et qui passent insensiblement au poudingue à *Natica angustata* de l'Oligocène. Ces dépôts, pour l'auteur, représentent les dépôts sidérolithiques de la base de cet étage.

Le poudingue à *Natica angustata* et *crassatina* repose dessus aux prés des Maréchaux et à la Féclaz ; il forme tout le bord Sud et Ouest du Tertiaire de la vallée des Déserts ; il est recouvert par un calcaire à grains de quartz, puis par un grès grossier et enfin par des sables. Ces dépôts infra-tongriens se retrouvent dans les plis synclinaux des Beauges et au delà.

C'est sur eux que reposent les calcaires schisteux en bancs minces ou en feuillets, renfermant des écailles et des dents de poissons, des empreintes de feuilles de *Cinnamomum*, plus haut des fucoïdes. A la partie supérieure, ces calcaires schisteux alternent avec des grès verts mollassiques qui dominent bientôt. « Cet ensemble représente le Flysch du massif des Beauges. » Sur lui reposent dans plusieurs points (les Déserts, Lescheraines, Leschaux, Saint-Jorioz, les Aillons, Châtelard-Entreverne s) des marnes

argileuses à *Helix Ramondi*, surmontées d'une mollasse verte. Ces couches forment l'Aquitanien et en même temps le dernier dépôt tertiaire dans le massif des Beauges. C'est après la formation de cet étage que la période active de l'exhaussement des Alpes calcaires des Beauges paraît s'être manifesté.

ALSACE ET VALLÉE DU RHIN. — Nous avons analysé plus haut, p. 468, une note de M. Mathieu Mieg sur un sondage pratiqué à Dornach près Mulhouse. Ce sondage donne une coupe de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène inférieur dans la région. Nous ne répéterons pas ici les conclusions de l'auteur, nous nous contenterons de renvoyer à l'analyse faite plus haut.

Une note de M. Förster (1488) vient compléter nos connaissances sur l'Oligocène de cette région et sur les parties avoisinantes du pays de Bade. L'auteur indique à Kleinhems (Bade) la succession suivante de haut en bas :

6. Grès calcarifère (Ober Haustein) avec conglomérats, marnes et argiles sans fossiles; le banc argileux supérieur, d'un carmin sale, est recouvert par deux mètres de Nagelfluh en discordance.

5. Calc. à *Helix* cf. *rugulosa*.

4. (Unter Haustein) 6-8^{m}. Conglomérats et grès calcaires, puis grès calcaire avec nodules calcédonieux, passant quelquefois à une Nagelfluh.

3. Grès calcaire, argile et marnes analogues à ceux de Brunnstatt, et supérieurement (3*a*) 0,30 de marnes en plaquettes à *Mytilus socialis* et *Eosphæroma*.

2. Calcaire, marne et argile à *Limnæus brachygaster* (12^{m}) surmontés d'une argile gris-bleu (5^{m}).

1. Calcaire à mélanies (*Melania* cf. *albigensis* Noulet = *M. Lauræ* Math., Sandb.)

Entre Mulhouse et Brunstatt, le calcaire à mélanies renferme en abondance *Melania muricata* S. Wood. A Rixheim il est recouvert par les couches 3*a* et 4. A Tagolsheim il contient *Planorbis goniobasis*, *Melanopsis carinata*. A Riedisheim, il est recouvert par une marne en plaquettes ; il en est de même entre Rixheim et Zimmersheim, comme aussi à Illfurth. A Zimmersheim la marne repose sur des argiles gypsifères. Le calcaire à *Helix rugulosa* a été observé à Krötzingen, Altkirch, Niedersteinbrunn, entre Illfurth et Niederspechbach.

Pour l'auteur, les n°s 1 et 2 sont de l'Oligocène inférieur (il correspond comme on sait à l'Eocène supérieur des auteurs français), le n° 3 équivaudrait aux marnes vertes du bassin de Paris (Oligocène moyen, partie inférieure, dans la classification allemande) ; le n° 4 serait de l'Oligocène moyen (partie supérieure) ; le n° 5 de l'Oligocène supérieur (partie inférieure).

ALLEMAGNE. — M. E. Stremme (1499) a entrepris l'étude des terrains tertiaires entre Cassel et Detmold. Ce ne sont que des lambeaux reposant sur les terrains triasiques (grès bigarrés, Röth) qui ont fourni dans quelques points des séries de fossiles se rapportant surtout à l'Oligocène supérieur (Hohenhausen, Friedrichsfelde, Göttentrup, Schwarzehohl près du Gahremberg, Krönikenberg). En comparant les couches dans les diverses localités,

		BASSIN de MAYENCE et WETTERAU	FLORES	ENTRE GIESSEN et CASSEL	ENTRE CASSEL et DETMOLD	ALLEMAGNE du NORD	BERENDT	CREDNER (Saxe)	BELGIQUE
MIOCÈNE	SUP^r					Argile micacée du Sleswig-Holstein.			
	MOYEN	Couches à Hydrobies (calc. à Littorinelles). Basalte d'Eckheim, etc.	Kalten-Nordheim, Hessenbrücken, Holzhausen près Homberg.	Basalte supérieur du Vogelsberg, Rhœn, Habichtswald, etc. Lignites supérieurs, Tuf basaltique, Schistes du Habichtswald. Basalte inférieur		Pierre du Holstein (pars), grès de Bokup, Reinbeck, Melbeck, Dingden et Berssenbrück			Anversien (Sable noir d'Anvers et d'Edeghem) Boldérien (Dumont) pars.
	INFÉRIEUR	Couches à Corbicules.	Salzhausen, Holzhausen près Münden. ? Lignites de Bonn-Neuwied.	Lignites sous le basalte (Meissner, Habichtswald, etc.) Arg. de Gross-Almerode.	Lignites sous le basalte d'Ahlberg et de Gahrenberg ; Lignites d'Holzhausen près Münden et Gottsburen. Lignites de Detmold.	Grès de Brothen au N. de Travemünde.	Lignites de la Marche et de la Poméranie. Lignites subsudétiques.	Lignites supérieurs.	
OLIGOCÈNE	SUPÉRIEUR	Calc. à Cérithes et à Helix. Sable à Cérithes.	Munzenberg et Rockenberg, Quartzite de Münden, etc.	Sable quartzeux avec fragments de quartz et de craie roulés, de quartzite, supérieurement ; avec fossiles marins au N. de Guntershausen inférieurement.	Sable quartzeux avec fragments de quartz roulés et de quartzites et grès ferrugineux à fossiles marins, Sables quartzeux et marnes micacées de Detmold à fossiles marins.	Grès de Sternberg, sables et marnes de Wiepke, Lehrte, Dreckholzen, Bünde, Astrup (Osnabrück), Crefeld, Neuss, Dusseldorf.	Sables micacés de la Marche et de la Poméranie.	Sable marin supérieur.	? Sable glauconieux ou Boldérien (Dumont) Elsloo.
	MOYEN	Marne à Cyrènes. Argile rupélienne et sable marin.	Elsheim, Enkheim-Seckbach, Offenbach, Flœrsheim, etc.	Arg. rupélienne	Arg. rupélienne avec sables (Hohenkirchen, etc.)	Argile rupélienne avec sables inférieurement (Magdebourg, Sœlingen) etc.	Sables de Stettin et Arg. à Septaria.	Arg. rupél. Sable marin inférieur.	Rupélien supérieur et inférieur. Tongrien supérieur.
	INFÉRIEUR					Sable, etc., de Lattorf, Calbe, Atzendorf, Unselrag, Wolmirsleben, Osterweddingen, Westeregeln, Helmstedt, etc., et Brandhost près Bünde.	Sable glauc. des env. de Berlin.		Tongrien inférieur.
ÉOCÈNE ?	SUPÉRIEUR			Lignites de Kaufungen, Mœncheberg, etc.	Minerai de fer et lignites de Hohenkirchen, Hopfenberg, lignites du Schwarzehohl.	Lignites de la Prov. de Saxe, Anhalt, Brunswick, etc.		Lignite inférieur ou principal. Argile blanche.	

l'auteur est arrivé à établir une classification que l'on trouvera résumée dans le tableau ci-joint, page 508, avec les concordances étrangères.

Le même auteur a fait une revision des espèces de *Pecten* de l'Oligocène de l'Allemagne du Nord (Env. de Cassel, Detmold, Crefeld, Dusseldorf). Sur 21 espèces, 18 sont propres à l'Oligocène supérieur, 3 se voient déjà dans l'Oligocène moyen (*P. pictus* Goldf., *P. Hauchecornei* von Kœn., *P. pygmaeus* Münst.) et 1 dans l'Oligocène inférieur(*P. Hauchecornei*).

Les 18 autres sont : *Pecten decussatus* Münst., *P. macrotus* Goldf., *P. Menckei* Goldf., *P. Haussmanni* Goldf., *P. lævigatus* Goldf., *P. decemplicatus* Münst., *P. striato-costatus* Münst., *P. crinitus* Münst., *P. limatus* Goldf., *P. cancellatus* Goldf., *P. striatus* Münst., *P. triangularis* Goldf., *P. bifidus* Münst., *P. lucidus* Goldf., *P. janus* Münst., *P. Hofmanni* Goldf., *P. semistriatus* Münst., *P. semicingulatus* Münst.

De nouvelles recherches de M. Gottsche (2924) sur la faune d'Itzehoe ont permis à cet auteur de dresser une liste de 54 espèces et de rapporter ce gisement à l'Oligocène moyen, ce qui confirme ses précédentes inductions (IV, p. 399).

Pour la mollasse d'eau douce inférieure de la Souabe, voyez plus loin, à l'article « Miocène », p. 520.

Autriche-Hongrie. — Nous avons analysé en bloc ce qui concerne la partie du grès des Carpathes, rangée par les auteurs dans le Tertiaire ancien, et nous avons fait la remarque qu'il était actuellement impossible de délimiter les couches qui doivent appartenir à l'Eocène de celles qu'on devrait très probablement ranger dans l'Oligocène. Disons cependant qu'une partie des schistes à ménilite et poissons et les grès de la Magura doivent très probablement rentrer dans ce dernier système.

M. Rzehak (3234) a étudié les foraminifères du calcaire siliceux de Nieder-Hollabrunn (Basse-Autriche) ; cette faune indique d'après l'auteur un horizon de l'Oligocène supérieur.

La marne à *Meletta* de Bruderndorf dans la même région renferme comme formes importantes : *Orbitoïdes stellata* d'Arch., *O. aspera* Gümb., *Nummulites Boucheri* La Harpe : cette faune indique soit l'Eocène supérieur, soit l'Oligocène inférieur. La marne repose du reste sur le Bartonien, sur une couche riche en bryozoaires et Lithothamnium, qui renferme également de petites orbitoïdes et de petites nummulites (*N. Boucheri*). Une couche semblable se trouve presque dans tout le bassin éocène méditerranéen, à la limite du Bartonien et du Ligurien et la marne de Bruderndof pourrait bien être du même âge. Mais ce faciès de Marne à Meletta existe également en Moravie, sans orbitoïdes et sans nummulites, à un niveau assez élevé dans l'Oligocène. Enfin, les marnes à *Meletta* miocènes ont beaucoup d'analogies avec des marnes plus anciennes

(Marnes du Flysch) et ce fait a été constaté aussi en Italie par M. Fuchs.

Les assises oligocènes sont constituées de la façon suivante, au S. de Klausenburg, d'après les travaux de M. Koch (IV, 2194):

O^4 Couches de Fellegvar à *Corbula*, avec *Corbulomya crassa*, *C.* cf. *triangula*, *Cyrena semistriata*. (Aquitanien).
O^3 Couches de Forgacskut (argile rouge et sable jaune). Aquitanien.
O^2 Couches de Méra (argile rouge).
O^1 Couches de Hoja (marne calcaire blanc-grisâtre à *Natica crassatina*, *Cerithium trochleare*, *margaritaceum*, *plicatum*, *Ostrea caythula*, *Nummulites intermedia* et *Fichteli*).

Italie. — Nous ne reviendrons pas ici sur la note de M. Sacco analysée plus haut et relative à la délimitation du Tongrien et du Ligurien.

M. de Stefani (IV, 1540), dans sa note sur l'Apennin entre la colline dell'Altare et la Polcevera, indique le Miocène inférieur [Oligocène] comme formé de conglomérats, de marnes, de grès à *Natica crassatina*, *Nummulites Fichteli* et *intermedia* et de lignites à *Anthracotherium*.

M. Ristori (3222) a décrit quelques crustacés du Miocène inférieur de Sassello: *Neptunus convexus* n. sp., *Grapsus* sp., *Cœloma vigil* A. Edw., *Mursiopsis pustulosus* n. sp., *Pagurus* sp., *Callianassa Canavarii* n. sp.

Océanie. — Bornéo. — M. Vaughan Jennings (2189) a pu étudier quelques échantillons du calcaire à orbitoïdes de la partie Nord de Bornéo, rapportés par M. H. T. Burls. Il y a reconnu *Orbitoïdes* (*Discocyclina*) *papyracea* Boubée sp., *O.* (id.) *ephippium* Sow. sp., *O.* (id.) *dispansa* Sow. sp., *O.* (id.) *applanata* Gümbel, *O.* (*Asterocyclina*) *stellata* Gumbel, *O.* (*Lepidocyclina*) *Mantelli*. En dehors de ces espèces il y a des *Miliola*, *Nodosaria*, *Textularia*, *Globigerina*, *Amphistegina*, *Hemistegina*, etc., et un polypier que M. Martin Duncan rapporte au genre *Stylopora*. Quant à l'âge de ces roches, il a été considéré pour Java comme éocène, à cause de la faune malacologique. Cependant M. de Richthofen les considère comme appartenant à la base du Miocène à cause de la flore. Les orbitoïdes de Bornéo ont plutôt un caractère éocène : cependant les *Amphistegina* et les *Heterostegina* sont plutôt des genres miocènes, et l'absence de nummulites serait en faveur de cette manière de voir. La *Patellina trochus* de Bornéo citée par M. K. von Fritsch viendrait peut-être de couches inférieures aux couches à orbitoïdes; elle rappelle les formes du Crétacé de la Navarre. On sait que les grandes *Patellinæ* sont regardées comme caractéristiques du Crétacé et de l'Eocène, mais elles montent plus haut : on en a trouvé dans le Miocène de la Jamaïque avec les orbitoïdes, les *Amphistegina* et les *Heteroste-*

gina. En somme, bien que les orbitoïdes soient celles qui caractérisent l'Eocène en Europe, il y a de bonnes raisons pour que le calcaire à orbitoïdes de Bornéo soit de date plus récente. (Nous rappellerons que ces calcaires à orbitoïdes des régions subtropicales sont généralement considérés aujourd'hui comme oligocènes ; c'est pourquoi nous avons analysé ce travail à cette place).

Nouvelle-Zélande. — Pour l'Oligocène de ce pays, voyez à l'article Miocène. Il est probable cependant que ce que les auteurs indiquent comme Miocène inférieur est pour eux synonyme de ce que nous désignons par le terme oligocène.

SYSTÈME MIOCÈNE

Belgique. — Nous avons signalé plus haut, d'après M. Dollo (2833), la présence d'un chélonien intéressant dans les sables anversiens miocènes d'Anvers (*Macrochelys Scaldii* van Ben., *Psephophorus Scaldii* Dollo). C'est pour cette année, la seule découverte intéressant ce système en Belgique.

France. — *Bassin de Paris.* — M. Dollfus (634; voy. p. 491) attribue au Miocène? les sables granitiques qui reposent sur le calcaire de Beauce à Lozère, Palaiseau, Gif, Orsay, Plessis-Piquet, etc. Ils s'étendent sur les hauts plateaux entre l'Eure et la Seine jusqu'à Rouen et vers Quillebeuf et ont été considérés par quelques auteurs comme des produits éruptifs. M. Dollfus semble se rapporter aux idées émises par d'Omalius d'Halloy et M. Meugy, qui les ont comparés aux sables de la Sologne et les ont considérés comme des dépôts amenés par de grands cours d'eau descendant des montagnes d'Auvergne vers Paris.

France centrale. — MM. G. Dollfus et Dautzenberg (2830) ont décrit douze espèces nouvelles des faluns de la Touraine (2 brachiopodes et 10 acéphales); il ont figuré à nouveau l'*Arca umbonaria* Mayer.

Le *Melongena cornuta* Ag. sp., rare dans les faluns de Manthelan et de Bossée (Touraine) a été recueilli en abondance à Genneteil (Maine-et-Loire) par M. Gallois. M. Gustave F. Dollfus (2829) a repris l'étude de cette espèce et en a figuré plusieurs variétés : *M. cornuta* Ag. type et var. *semispinosa* G. D. de Genneteil; var. *minor* et *bispinosa* G. D. de Saucats (Gironde), var. *patuloidea* de Touraine. Cette dernière est voisine d'une espèce vivante provenant de Panama, le *M. patula* Brod. et Sow.

A ce propos, l'auteur fait remarquer que les *Melongena* fossiles n'ont jamais été retrouvés au Nord de la Loire; on en connaît dans le bassin de la Gironde, de l'Adour, en Portugal, à Rognes (vallée du Rhône), en Corse, dans la colline de Turin, dans la Calabre, en Suisse, en Autriche, dans les dépôts tertiaires des Antilles et de la Floride. Quant au *M. cornuta*, il caractérise le « Miocène moyen » aussi bien dans le Bordelais que dans la Touraine, en Portugal, en Piémont. D'après M. Collot et M. Dollfus, le gisement de Rognes (Bouches-du-Rhône) où cette espèce a été trouvée serait du Miocène supérieur. En Suisse on le trouve, d'après M. Mayer-Eymar, dans tout l'Helvétien et jusque dans le Tortonien; il en serait de même en Autriche où on le rencontre surtout dans l'Untertegel. Cette coquille a été également trouvée

dans le Miocène des Grandes Antilles. Il existe dans le Pliocène de la Floride une espèce très voisine (*M. subcornuta* Heilprin) qui relierait l'espèce miocène à l'espèce actuelle (*M. melongena* L.), qui vit généralement dans la région des Antilles.

M. Dollfus fait remarquer à cette occasion que la grande majorité des mollusques supérieurs de l'Eocène n'a aucune analogie avec la faune des mers actuelles d'Europe, mais au contraire une grande ressemblance avec celle de l'Océan Indien.

Quant à la faune oligocène, ses relations avec les faunes actuelles sont obscures : sur 200 mollusques du bassin de Mayence, M. Sandberger en a trouvé 61 qui ont de l'analogie avec des espèces actuelles, surtout de la Méditerranée, de l'Océan Indien et des mers d'Australie.

Les faunes miocènes du Bordelais et de la Touraine se rapprochent principalement de la faune vivante du Sénégal; celle de Touraine a également beaucoup d'analogie avec la faune malacogique actuelle des Antilles.

Les ressemblances des faunes tertiaires avec les faunes actuelles se résument pour lui de la manière suivante :

Evolution déplacée	1 Faune éocène, analogie actuelle : Océan indo-chinois. 2 Faune oligocène, analogie actuelle : Océan indo-australien.
Evolution sur place	1 Faune miocène, analogie méditerranéenne et sénégaliennne. 2 Faune pliocène, analogie méditerranéenne et atlantique.

M. Dollfus termine en disant que « l'Eocène a peu fourni de types à l'Oligocène et que ces deux terrains n'ont rien transmis au Miocène, à part quelques types cosmopolites comme *Cyprina scutellaria* si voisine du *C. islandica*, *Corbula subpisum* ancêtre direct du *Corb. gibba* Olivi ».

[Cette affirmation nous semble tout à fait gratuite. Nous pouvons indiquer des assises, comme les faluns de Lariey, Mérignac, près de Bordeaux, où il y a à peu près autant de types miocènes que de types oligocènes; et il en est de même partout où il n'y a pas eu d'oscillation de longue durée entre les deux périodes.]

M. Fournier (518) signale les faluns de Moulin-Pochard près Rigny, commune d'Amberre, comme étant le seul dépôt miocène du détroit poitevin. Il y cite : *Arca turonica* Duj., *Cardita gibbosa* Mill., *C. gallica* Lam., *Ostrea crassissima,* etc., et les range dans l'Helvétien, au niveau des assises supérieures aux faluns de Pontlevoy (Touraine).

M. de Grossouvre (524) a appelé l'attention sur une formation tertiaire très développée dans le bassin de l'Allier et à laquelle on peut rattacher les dépôts argilo-sableux qui recouvrent les plateaux jurassiques des départements du Cher et de l'Indre. Ces dépôts, qu'il appelle *Argiles et Sables de la Sologne bourbonnaise*,

sont constitués par des graviers, surmontés par une couche d'argile plastique, régulière et continue; ils avaient été rattachés aux graviers de Périer près d'Issoire, mais l'auteur les croit plus anciens et tend à les attribuer au Miocène; ils seraient l'équivalent dans la Limagne des vrais sables de la Sologne.

Bassin de l'Aquitaine. — Nous avons peu de chose à dire au sujet du Miocène de l'Aquitaine. Il n'y a sur ce sujet aucun travail spécial à signaler. Après avoir renvoyé le lecteur au résumé de la discussion de MM. Benoist, Degrange-Touzin et Fallot sur la séparation de l'Oligocène et du Miocène dans cette région et à la note de ce dernier sur la même question, analysées à l'article Oligocène, nous donnerons *in extenso* le tableau synchronique des assises miocènes publié par M. Benoist (*) (655). (Voir p. 515.)

Nous rappellerons enfin, au sujet de cette région, que M. Landesque (678) rapporte aux niveaux inférieurs de Sansan les hauts niveaux de Boussor, Marsac, Larroque, le Pech-d'Estèle (Lot-et-Garonne) et le calcaire supérieur du moulin de Rampieux (Dordogne).

M. Filhol (2870) a fait connaître un nouvel insectivore de Sansan, le *Lantanotherium sansaniense*, un nouveau carnassier, le *Mustela Larteti* et un nouveau ruminant, le *Platuprosopos sansaniensis.*

Sud-Est. — *Languedoc.* — Le Langhien, dans l'Aude, serait représenté peut-être, d'après M. Viguier (537), par une partie des argiles rouges (voir p. 505), notamment celles de Moussan avec ossements de *Rhinoceros*. L'Helvétien (Miocène marin) serait constitué aux environs de Narbonne par des couches marneuses ou des calcaires grossiers et des poudingues; on y trouve l'*Ostrea crassissima* et le *Pecten terebratulæformis.*

C'est probablement au Tortonien que l'on doit rapporter les dépôts lacustres à *Dinotherium giganteum* d'Argeliers. Il n'y a pas de Pliocène dans ce département.

Provence. — D'après M. Kilian (641 *bis*), le Miocène proprement dit comprend dans la région de la Montagne de Lure, deux grands étages : l'un, celui de la Mollasse marine correspondant à l'Helvétien; l'autre, véritable terrain de transport, équivalent du Miocène supérieur (Tortonien et Thracien).

La Mollasse marine qui débute par une couche de conglomérat siliceux reposant transgressivement sur les assises inférieures, comprend trois divisions qui sont de haut en bas :

3° Mollasse sableuse, grès et cailloutis à *Cerithium lignitarum, Pleurotoma calcarata*, *Ostrea crassissima* (Beaudument, la Forest.)

(*) Ce tableau fait suite à ceux qui ont été reproduits p. 462 et 498.

		GIRONDE, DORDOGNE et LOT-ET-GARONNE	BASSES-PYRÉNÉES, LANDES ET GERS	BASSIN DE PARIS et BORDS DE LA LOIRE	BASSINS ÉTRANGERS
TERRAIN MIOCÈNE	ÉTAGE TORTONIEN		Marnes bleues à *Pleurotoma rotata*, Saubrigues (Landes).		(Italie) Marne bleue de Tortone.
	ÉTAGE HELVÉTIEN	Sable ferrugineux à *Clavatula gothica*, *Helix turonensis*, de Salles (Gironde). Mollasse ferrugineuse, Salles.	Sable et mollasse à *Dinotherium* et *Helix turonensis*, Simorre (Gers). Marne sableuse de Soustons (Landes). à *Nassa ventricosa* et à *Clavatula gothica*, Salles, Orthez, Sallespisse (Basses-Pyrénées).	Marne à *Helix turonensis*.	Mollasse sableuse et conglomérat fossilifère de la Superga.
		Mollasse ossifère et sable à *Nassa sallomacensis* et *Chlamys solarium* de Debat et de Minoy à Salles.	Mollasse à *Cardita Jouanneti* de Mont-de-Marsan, Bastennes (Landes).	Mollasse de l'Anjou et de la Touraine à *Ostrea crassissima*.	
		Sable argileux à *Chlamys Besseri*, *Arca turonica*. La Sime à Saucats (Gironde).	Sable à *Chlamys Besseri*, *Arca turonica* et *Cardita*, Narosse, Sort, Mimbaste (Landes), Baudignan (Gers).		
		Mollasse à *Chlamys Besseri* et *Echinolampas hemisphæricus* de Martignas (Gironde).	Mollasse à *Conoclypus semiglobus*, Narosse, Sort, Mimbaste, Saugnac (Landes). Mollasse à *Ostrea crassissima*, Cavalé (Gers).		
	ÉTAGE LANGHIEN	Sable blanc à *Olivancillaria Basteroti*, *Helix Larteti*, Cestas, Saucats (Gironde).	Sable à *Murex syrticus* de Gabarret; calcaire à *H. Larteti*, de Sansan (Gers). Falun à *Nerita grateloupeana*, de Mandillot (Landes).	Faluns de Pontlevoy et de Manthelan.	Marnes bleues à Ptéropodes.
		Sable argileux bleu ou jaune à *Vaginella depressa*, *Volutilithes rarispina*, *Cancellaria acutangula*, de Saucats, Moras, Léognan, Martillac (Gironde).	Falun bleu à *Vaginella*, de Mimbaste (Landes). Mollasse avec gypse de Réaup. Calcaire lacustre inférieur de l'Armagnac (Gers). Marne bleue à *Volutilithes rarispina* de Saint-Jean-de-Marsacq (Landes).	Sables de la Sologne. Marnes de l'Orléanais.	
		Mollasse ossifère à *Echinolampas Laurillardi* et *Scutella subrotunda* de Léognan, Saucats, Canéjan, Saint-Médard-en-Jalle (Gironde). Sable et mollasse à *Ancilla glandiformis* et *Cytherea Lamarcki* de Saucats, Léognan, Mérignac, Saint-Médard en-Jalle (ibid.). Couche fluviomarine à *Dreissensia girondica*, *Cyclostoma bisulcatum*, Saucats, Mérignac (ibid.). Sable à *Melongena Lainei* et *Mytilus aquitanicus*, *Lycophris lenticularis*, Saucats, Lariey, Mérignac, Cabanac. (ibid.).	Marne sableuse à *Rostellaria dentata*, *Strombus Bonelli*, Saint-Paul, Vieille, Abesse, le Boudigau (Landes). Falun de Saint-Avit, près Mont-de-Marsan (Landes), à *Melongena Lainei*, *Mytilus aquitanicus*, *Lycophris lenticularis*. Calcaire et mollasse de Bournic (Gers), à *Melongena Lainei*, *Mytilus*, etc.	Calcaire lacustre de Montabuzard. Sables de l'Orléanais.	(Bassin de Mayence) Argile à *Littorinella*.

2° Mollasse calcaire à janires, avec *Pecten restitutensis*, *P. subbenedictus*, *Cidaris avenionensis* (Forcalquier).

1° Mollasse grise à *Pecten rotundatus*, *Anomia costata*, *Ostrea Sellei*, *Scutella paulensis* (Châteauneuf de Miravail, Volonne).

Des restes de mastodontes ont été signalés par Fontannes à la partie supérieure des couches de Mirabeau, un peu au Sud de la région.

L'ensemble, qui a plusieurs centaines de mètres de puissance, ne se trouve pas seulement sur les bords de la chaîne et au delà de la Durance, mais aussi dans l'intérieur, sous forme de lambeaux conservés dans les failles (Châteauneuf-Miravail, la Gourre, Montfroc, Montbrun).

Quant au Miocène supérieur, il est limité à la bordure Sud-Est de la région et comprend notamment les dépôts de transport des Mées et du plateau de Valensole, en général rapportés au Pliocène. Ces dépôts qui atteignent 300 mètres, comprennent des conglomérats alternant avec des marnes et argiles rougeâtres, brunes ou noirâtres et couches ligniteuses. A Moustiers-Sainte-Marie, à Champtercier, les intercalations de calcaire lacustre, placées dans la partie inférieure du système, ont fourni à M. Kilian quelques fossiles déterminables (*Planorbis Mantelli* Dunker, *Helix* (*Tachea*) *moguntina* Desh.). Pour l'auteur, ces couches qui sont en concordance avec la Mollasse marine et qui ont été disloquées en même temps qu'elle, peuvent être considérées comme l'équivalent des couches à Hipparion du Mont-Luberon, des couches du Monte-Rosso (Ligurie), de Pikermi.

Du reste, pour M. Kilian « la faune de Pikermi, du Luberon, du Belvédère, d'Eppelsheim est l'équivalent continental de tout le Miocène supérieur marin (depuis le Tortonien) (*) ». Du même âge seraient aussi les formations lacustres à *Planorbis solidus*, *Mastodon tapiroïdes*, *Rhinoceros incisivus* décrits comme *Obere Süsswasser Molasse* par M. Schalch au-dessus de l'Helvétien du Hœhgau (Schaffouse).

Savoie. — M. Hollande (488) donne une coupe prise dans une carrière à Saint-Jean-de-Couz (Savoie), et dans laquelle on voit la Mollasse helvétienne reposer sur le Sidérolithique ou sur les marnes rouges aquitaniennes à *Helix Ramondi*. Les bancs inférieurs, mollassiques, renferment des dents de poissons, des fragments de peignes, etc. Du reste la Mollasse apparaît dans le cirque d'Entremont, comme l'avait déjà indiqué M. Lory; elle se trouve aussi entre deux failles à la Croix-du-Mollard.

(*) Nous croyons qu'il y a beaucoup à faire sur cette question et que la limite du Miocène et du Pliocène est encore loin d'être établie d'une façon catégorique. On a vu plus haut que nous avons été tenté de faire commencer le terrain pliocène au-dessus du Sarmatique ce qui place bel et bien dans ce terrain la faune du Belvédère, supérieure aux couches à Congéries, mais rien ne prouve du reste que toutes les autres faunes soient absolument du même âge (celle d'Eppelsheim, surtout.)

Bresse. — Le Miocène du département de l'Ain est représenté d'après M. J. Tournier (619) par des sables micacés grisâtres avec débris de coquilles. A Saint-Martin-de-Bavel près Belley, la Mollasse présente la coupe suivante de haut en bas :

4° Grès grisâtre pétri d'huîtres, de peignes, de polypiers;

3° Mollasse verte un peu argileuse avec cailloux alpins et lignite, renfermant le *Pecten scabrellus* à la partie supérieure;

2° Grès verdâtre avec polypiers, tiges cylindroïdes blanchâtres et dents de squales;

1° Conglomérat à ciment mollassique avec cailloux alpins, silex et galets calcaires.

Suisse. — Les travaux de terrassement pratiqués dans le vallon de la Borde, en vue de la construction des nouveaux abattoirs de Lausanne ont mis à découvert un bloc de mollasse appartenant au Langhien et contenant comme celle du tunnel de Lausanne, un certain nombre de plantes (*Cinnamomum* et *Populus*).

D'autres blocs trouvés plus tard ont fourni à M. Maurice Lugeon (1566) des débris intéressants, appartenant à l'*Acacia parschlugiana* Hr., *Kœlreuteria œningensis* Hr., et surtout un grand palmier *Sabal major* (Ung.) Hr., de 6 m. 50 de long avec 7 feuilles. La liste complète des plantes trouvées se monte à 45 espèces et indique une florule un peu plus récente que celle du tunnel. M. Lugeon signale également des débris appartenant probablement au *Palaeomeryx Scheuchzeri*, et dans une couche de marne à planorbes, limnées et hélix, des graines de *Potamogeton geniculatus* A. Br.

M. Rollier (*), en résumant les excursions de la Société géologique suisse aux environs de Soleure et de Bienne, indique la Mollasse marine à la Condemine près Court. A la colline de Vêlé, on voit la mollasse d'eau douce, supérieure aux sables à *Dinotherium bavaricum* (un astragale déterminé par M. Rütimeyer). Il signale aussi là le *Cerithium crassum* et l'*Ostrea crassissima*, des débris d'*Helix* et d'*Unio*. Puis viennent, au-dessus des sables à Dinotherium, les calcaires d'eau douce œningiens.

Au ravin Sud de Sorvilier, il existe dans la Mollasse un poudingue remarquable, formé de morceaux de granite, de quartzite, de porphyre rouge. La plupart des éléments doivent venir des Alpes; quelques porphyres pourraient être vosgiens. M. Baltzer y a trouvé aussi un galet provenant du conglomérat du Niesen.

M. Früh (1565) a étudié la Nagelfluh au point de vue de l'origine des roches qui la forment et des voies de transport qu'elles ont suivies. La Nagelfluh subalpine, depuis le Rhin jusqu'à la Reuss à l'Ouest, a fourni des grès calcaires à spongiaires et foraminifères et des marnes du Flysch, des calcaires à *Lithothamnium*, des cal-

(*) Eclogæ Helvetiæ, 1888, p. 263 [1889].

caires urgoniens; il n'a point trouvé de pierres se rapportant au Dogger (Jurassique moyen). A Saint-Gall et à Appenzell les matériaux proviennent en grande partie du Lias et en particulier du type des Alpes orientales (Grisons, Vorarlberg, Tyrol septentrional). On y trouve aussi des débris triasiques; l'auteur a constaté la présence du calcaire à Lithodendron, de la dolomie que l'on n'a pas trouvée jusqu'ici en place sur la rive gauche du Rhin. Le grès rouge de la Nagelfluh semble venir du Vorarlberg, du Tyrol septentrional, tandis que les pierres du Verrucano, qui existent dans l'erratique des glaciers du Rhin et de la Linth, ne se montrent pas dans les conglomérats miocènes.

La question est très difficile quand il s'agit de la provenance des roches cristallines; elles viennent probablement des Grisons, de l'Engadine et du Tyrol occidental.

La Nagelfluh du Jura a un caractère plus fluviatile; les matériaux viennent du Jura, des Vosges et de la Forêt-Noire. Tandis que ceux de la Nagelfluh subalpine sont d'origine alpine et ont été amenés par des courants du Sud et du Sud-Est, ceux du Jura viennent du Nord-Nord-Ouest et de l'Ouest.

Après avoir traité la question de l'origine des cailloux et montré que la ligne de partage des eaux des Alpes suisses était à l'époque miocène plus au Sud qu'elle ne l'est maintenant, M. Früh étudie les déformations des cailloux et montre que les impressions normales n'existent que dans les roches carbonatées, par suite de la dissolution de la roche par l'acide carbonique; quant aux autres accidents, (impressions, écrasements, fractures, etc.) ils proviennent du mode d'agglomération et finalement des pressions subies.

ALLEMAGNE. — M. Steinmann (1498) a appelé l'attention sur un petit lambeau de conglomérat tertiaire qui repose sur les micaschistes d'Alpersbach (Forêt-Noire). Ce conglomérat est formé de gneiss, de porphyre quartzifère, de Grès bigarré, de Muschelkalk, de calcaire du Lias, de calcaire oolithique, etc. Or, on ne trouve, dans la région, de couches postérieures au Grès bigarré qu'à un niveau bien inférieur à celui du conglomérat (50 à 500^{m}.) L'auteur en conclut que la partie de la Forêt-Noire, qui contient cette Nagelfluh, a dû être pendant la période post-jurassique à un niveau inférieur de 500 mètres environ à celui qu'occupent les sommets des environs de Fribourg-en-Brisgau. Les assises secondaires auraient formé très probablement une couche continue sur les Vosges et la Forêt-Noire et auraient été abrasées ensuite, à part quelques débris du Grès bigarré. Pendant cette érosion aurait eu lieu la formation du conglomérat d'Alpersbach qui appartient probablement au Tertiaire moyen.

L'auteur a été conduit par ses études à examiner les différentes sortes de conglomérats connus sous le nom de Nagelfluh et il en conclut que la Nagelfluh du Jura peut se suivre depuis le Jura bernois jusqu'au Höhgau et à la Haute Souabe et qu'elle s'identifie avec le conglomérat d'Alpersbach. La position et l'étendue de la Nagelfluh du Jura dans le S.-O. de l'Allemagne sont pour lui le

	RANDEN SEPTENTRIONAL	RANDEN DU SUD-EST	KLETTGAU	ARGOVIE SEPTENTRIONALE	JURA BERNOIS	
MIOCÈNE SUPÉRIEUR	Nagelfluh du Jura (60^m), (cailloux roulés de Trias et de Jurassique. Malm ? rares cailloux de la Forêt noire). Marne d'eau douce à *Helix sylvana*, *Tudora Larteti*.	Nagelfluh du Jura avec cailloux de calcaire corallien et oolithique. Couches saumâtres, grès calc. et marnes à *Melania Escheri*, *Dreissena clavaeformis* *Cardium sociale.*	Nagelfluh du Jura (jusqu'à 180^m, 16^m de Nagelfluh proprement dite), marne avec cailloux épars. Cailloux du Trias et du Jurassique (Oolithe et Corallien surtout). Plantes terrestres. Sable à *Melania* (12 à 22^m. Sables quartzeux à *Melania Escheri.* Cailloux cristallins, triasiques, jurassiques).	Marne à Helix. Nagelfluh du Jura (Cailloux du Jurassique argovien). Mollasse d'eau douce supérieure avec lignites et calcaires.	Mollasse d'eau douce supérieure. Conglomérat d'eau douce (jusqu'à 20^m d'épaisseur avec cailloux cristallins et sédimentaires des Vosges.)	CAILLOUX SANS TROUS ŒNINGIEN.
	Nagelfluh à huîtres et calc. grossier miocène (10^m avec *Melanopsis citharella*, *Nerita Plutonis*, turritelles, huîtres, etc. cailloux du Jurassique).	Sable à coquilles. (Sable à huîtres avec cailloux alpins. Rares cailloux cristallins de la Forêt noire).	Nagelfluh à huîtres et calc. à turritelles (plus puissante au N. et contenant de plus gros cailloux qu'au S. Cailloux cristallisés de la Forêt-Noire et des Alpes (0^{m}15). Cailloux du Trias et du Jurassique (0^{m}80). Cailloux de calc. oolithique, de calc. corallien). Mollasse d'eau douce inférieure, sans cailloux, Plantes terrestres.	Helvétien supérieur ou grès à coquilles. Helvétien inférieur développé comme sur le Randen septentrional, mais sans cailloux. Mollasse d'eau douce inférieure.	Helvétien avec cailloux cristallins des Vosges ou ? des Alpes.	CAILLOUX TROUÉS
	Malm.	Fer pisolithique.	Fer pisolithique.	Fer pisolithique.	Oligocène.	

résultat de mouvements qui ont eu lieu en partie avant, en partie après l'Oligocène. Ces deux dislocations ont affecté la vallée du Rhin; la seconde l'a enfoncée du double de la première.

M. Steinmann a résumé dans le tableau ci-dessus ses idées sur la composition du Miocène dans l'Allemagne du S.-O. et dans les pays voisins (*). (Voir p. 519.)

M. Probst (1495) a étudié avec détail quelques localités importantes pour l'étude de la Mollasse dans la Souabe supérieure. Ces localités sont : Heggenbach pour la Mollasse supérieure d'eau douce, Baltringen pour la Mollasse marine, Unter et Oberkirchberg pour la Mollasse saumâtre et Eggingen pour la Mollasse d'eau douce inférieure.

L'auteur signale à Heggenbach les mammifères suivants : *Mastodon*, *Hyotherium*, *Anchitherium*, *Palaeomeryx*, *Amphicyon*, *Chalicomys*; il y cite aussi des tortues (*Macrochelys*), des poissons, des crocodiles et enfin des plantes (*Cinnamomum*, *Podogonium*, *Fagus*, *Alnus*) qui rappellent la flore d'Œningen d'après Heer. Comme mollusques on y trouve l'*Helix sylvana*.

La Mollasse de Baltringen et des localités voisines (Mietingen, Sulmingen, etc., etc.,) renferme des dents de poissons (*Lamna*, *Aetobates*, *Zygobates*), et d'autres débris appartenant aux genres *Carcharodon* (*C. megalodon*), *Scarus*, *Squatina*, *Hemipristis*, *Pharingodopilus*. On y trouve également des dents de cétacés (*Squalodon*, *Delphinus acutidens* et *Delph. canaliculatus* H. von Mey). On y rencontre aussi des tortues, des crocodiles, indiquant un dépôt de rivage. Les mollusques sont rares. L'auteur cite l'*Ostrea crassissima*, des *Pecten*, des *Tapes*, des *Turritella*.

La Mollasse saumâtre est un faciès particulier, local, dû à l'embouchure d'un cours d'eau; elle ne forme pas une division spéciale dans les assises miocènes. Sa faune est intéressante et bien représentée à Unterkirchberg et à Oberkirchberg sur l'Iller; elle consiste en congéries, en *Unio*, en *Melanopsis*. On y trouve aussi des restes de *Mastodon*, de *Palaeomeryx*, des crocodiles et des tortues comme à Heggenbach. Les plantes n'y sont pas rares ; on y rencontre des feuilles de *Cinnamomum*, de *Liquidambar*, de noyer, de chêne ; comme rareté le *Lastræa stiriaca*.

Eggingen près d'Ulm est une localité importante pour l'étude de la Mollasse d'eau douce inférieure ; ces couches renferment surtout des débris d'insectivores, de rongeurs, de cervidés et des mollusques (*Helix rugulosa*). Les plantes manquent à peu près complètement, à part les graines de Chara.

M. Probst (1494) a étudié les parties osseuses de l'oreille des cétodontes de la Mollasse de Baltringen. Ces pièces ne peuvent

(*) On remarquera que dans toute cette région, sauf dans le Jura bernois, le Miocène ne repose jamais sur l'Oligocène, mais sur le fer pisolithique en général, et dans le Randen Septentrional sur le Malm (Jurassique supérieur) ; de là le caractère local de certaines de ces Nagelfluh.

s'identifier à celles que M. Lydekker a décrites dans le Crag de Suffolk. Quelques-unes semblent avoir plus d'affinité avec celles que M. Capellini a décrites en Italie, telles que le *Delphinus Brocchii* par exemple. D'autres pièces ont la plus grande analogie avec celles qui ont été trouvées dans la formation miocène moyenne de Lecce près d'Otrante; celles-ci appartiennent aux genres *Squalodon, Orcopsis, Delphinus.*

On trouvera plus haut, p. 508, des détails sur le Miocène de l'Allemagne du Nord, dans le tableau de M. Stremme reproduit à propos de l'Oligocène.

Autriche-Hongrie. — M. Weithofer (IV, 2704) a décrit un nouveau *Scalpellum* du Schlier d'Ottnang et de Kremsmünster. Il lui donne le nom de *Scalpellum Pfeifferi* n. sp. Il fait remarquer à ce sujet combien les cirrhipèdes sont relativement rares dans les assises géologiques; il fait observer en outre que certains genres ont une extension verticale considérable, surtout les *Pollicipes* qui existaient déjà dans le Trias et qui vivent encore actuellement, les *Scalpellum* qui vont de la Craie à l'époque actuelle.

M. E. Kittl (3000) a signalé dans des couches sableuses rencontrées dans un sondage à Ottakring (24 mètres de profondeur) les espèces suivantes : *Dentalium badense* Hörn., *Turritella Archimedis* Brg., *Spondylus crassicosta* Lam. Cette faune confirme les idées qu'on se faisait de l'extension des sables miocènes dans cette région.

M. Gravé (1664) cite deux espèces sarmatiques trouvées dans le forage d'un puits à Rudolfsheim; ce sont : *Mactra podolica* et *Cardium obsoletum.*

M. Neumayr (3136) signale la découverte d'une mâchoire inférieure d'*Hyopotamus* trouvée par M. Krahuletz à Egenburg, dans des sables grossiers, inférieurs aux sables fins de Gauderndorf. Ces sables qui renferment des ossements d'Halitherium et des *Mytilus Haidingeri* comme ceux de Loibersdorf, appartiennent comme eux à la partie inférieure des couches de Horn (Hornerschichten), qui s'étaient jusqu'ici montrées très pauvres en mammifères. La présence dans ces couches du genre *Hyopotamus* qui se trouve déjà dans l'Eocène, mais qui est surtout fréquent dans l'Aquitanien et que l'on retrouve dans le Miocène le plus ancien (*) est un argument en faveur de la séparation des deux étages méditerranéens; l'inférieur comprenant les couches de Horn, le supérieur formé par le calcaire de la Leitha, les marnes à Pleuro-

(*) L'échantillon le plus récent connu de ce genre est le *Hyopotamus helveticus,* Rütim., de la Mollasse suisse. Cette espèce appartient à un horizon de la Mollasse équivalent des couches de Horn. Le genre *Hyopotamus* n'a jamais été trouvé plus haut en Europe, notamment dans le 2e étage méditerranéen.

tomes de Baden et Vöslau, les sables de Pötzleinsdorf, les marnes de Gainfahren.

M. A. Hofmann (IV, 2425) a attiré l'attention sur la faune mammalogique des lignites de Voitsberg et de Steieregg près Wies (Styrie).

On y a rencontré jusqu'ici : *Felis* sp., *Cephalogale brevirhinus* Hofm., *Mustela taxodon* Gerv., *Lutra Valetoni* Geoffr., *Steneofiber* (*Chalicomys*) *Jaegeri* Kaup. sp., *Mastodon angustidens* Cuv., *Palaeomeryx* sp., *Hyotherium Sömmeringeri* H. v. Meyer, *Rhinoceros* sp.

Ce qu'il y a d'intéressant dans cette faune qui appartient au Miocène supérieur, c'est qu'on y trouve le genre *Cephalogale* qui jusqu'ici n'était connu que dans l'Eocène supérieur et le Miocène inférieur (Quercy?) de la France. De même la *Lutra Valetoni* est une espèce du Miocène inférieur français.

Le même auteur (2955) a complété l'état de nos connaissances sur la faune des vertébrés miocènes trouvés dans les lignites de Vordersdorf près Wies (Styrie). M. Radimsky y avait déjà trouvé des débris de mastodontes et M. Vacek avait décrit un fragment de mâchoire supérieure de *Mastodon angustidens* Cuv. provenant de cette localité.

M. A. Hofmann y cite en plus : *Lutra Valetoni* Geoffr., *Palaeomeryx eminens* H. von Meyer, *Amphitragulus Boulangeri* Pom., *Hyaemoschus crassus* Lart. et *Rhinoceros* sp.

M. von Ettingshausen (3441) a reconnu parmi les végétaux miocènes de Leoben (Styrie), que lui a soumis M. Ad. Hoffmann, une feuille de *Ceratozamia* (*C. Hoffmanni*). Ce débris est d'autant plus intéressant que les cycadées sont très rares dans les terrains tertiaires d'Europe et presque entièrement limitées à l'Eocène.

M. Prochazka (3212) a découvert près de Borac et de Drnovic (Moravie), la plus riche faune de coralliaires connue en Autriche-Hongrie. Cette faune qui appartient au Miocène comprend plus de 100 espèces; jusqu'ici on ne connaissait, pour cet étage, que 80 espèces provenant de 58 localités, d'après la monographie de Reuss. L'auteur s'occupe uniquement de la famille des *Turbinolidæ*.

M. V. Uhlig (1677) a fait connaître la constitution des couches miocènes aux environs de Prerau (Moravie), où on ne les avait pas encore signalées. Elles sont formées par des argiles feuilletées gris-clair, verdâtres ou bleuâtres, en relation avec des conglomérats qui recouvrent le Dévonien. Le tout est sans fossiles et ne permet pas une classification rigoureuse.

Le Miocène est généralement représenté sur la feuille de Weisskirchen (Moravie), d'après M. Leop. von Tausch (1623), par des débris de sables et de grès sans fossiles; cependant sur le

ruisseau qui coule d'Opatowitz à Rusty, les sables qui recouvrent la grauwacke renferment des fossiles mal conservés (*Pectunculus pilosus*, *Corbula gibba*, *Pecten*, *Dentalium*, etc.). On trouve aussi des conglomérats avec débris de *Pecten* et d'huîtres sur le Dévonien de Czernotin.

M. von Camerlander (1635) indique la succession suivante pour les couches tertiaires des environs de Troppau.

7. Tuf basaltique.
6. Lave basaltique, cendres et lapilli.
5. Basalte.
4. Lignite.
3. Gypse.
2. Argile miocène et sables avec boules basaltiques.
1. Argile miocène.

L'angle S.-E. de la feuille de Troppau montre un affleurement du Flysch.

Les couches néogènes ne se montrent, d'après M. Tietze (1708), aux environs de Cracovie qu'à l'état sporadique; elles sont en général situées profondément sous le diluvium; ce n'est qu'au pied des Carpathes qu'elles apparaissent à la surface ou bien qu'elles peuvent être étudiées dans les exploitations minières (couches salifères de Wieliczka, couches sulfureuses de Swoszowice). Les couches sont formées d'argiles, de marnes, de sables, de grès et de gypse avec soufre et sel gemme, ce qui indique une origine marine, mais pas des dépôts de mer ouverte. Cet ensemble est impossible à subdiviser en horizons distincts; au point de vue pratique on doit cependant reconnaître plusieurs assises ou mieux plusieurs faciès: 1° la formation salifère avec soufre et gypse (*); 2° les gypses extra-carpathiques, (dépôts non accompagnés de soufre et de sel gemme qui existent aussi dans plusieurs points de la Galicie et de la Podolie); 3° le Néogène marin en général, c'est-à-dire les sables de Bogucice, les argiles à foraminifères de Krzeszowice, qui doivent être parallélisées avec celles de Baden, etc. Cet ensemble rentre pour l'auteur dans l'étage méditerranéen (**). Quant à appliquer ici la division en deux sous-étages (inférieur et supérieur) qui, pour M. Tietze, est très douteuse ailleurs, il ne peut en être question pour la Galicie. On peut dire seulement que toutes ces couches sont des faciès d'un horizon qui comprend le calcaire de la Leitha et les argiles de Baden dans le bassin de Vienne. Il n'y a point là de Sarmatique ni de couches à congéries.

Dans son remarquable mémoire sur les Carpathes de la Galicie occidentale, M. Uhlig (1711) considère deux groupes dans les

---

(*) L'auteur admet que des couches sulfureuses de Swoszowice sont du même âge que la partie supérieure des couches salifères de Wieliczka.

(**) On sait que M. Reuss d'abord, puis M. Niedzwiedzki, ont trouvé quelques espèces miocènes aux environs de Wieliczka comme par exemple *Ostrea digitalina*, *Pectunculus pilosus*, *Turritella Archimedis*, etc.

formations miocènes : 1° les couches qui, dans la bordure septentrionale de la région des collines, accompagnent les dépôts salifères de Bochnia; 2° les argiles bleues et les sables à lignites qui se trouvent dans plusieurs points de la région montagneuse sous forme de lambeaux isolés.

A. *Miocène de la bordure septentrionale.*

Le Miocène de Bochnia est constitué par les couches décrites par M. Niedzwiedzki sous le nom de couches de Chodenice; ce sont des argiles en bancs minces, des sables et des schistes auxquels se lient parfois des couches de grès et de marnes siliceuses. Ces assises renferment les couches salifères de Bochnia et le gypse de Rozbornia. Sur la bordure septentrionale de la bande miocène se trouve un banc riche en fossiles décrit par Lill, A. Boué et M. Niedzwiedzki (couches de Grabowiece d'après M. Niedzwiedzki (*).

Les couches de Chodenice renferment souvent des foraminifères, surtout *Globigerina bulloïdes.*

L'âge de la ceinture miocène de Bochnia est difficile à établir. Si les fossiles des couches de Grabowiece indiquent un niveau analogue à celui de Baden, il n'existe aucune donnée réelle pour les couches inférieures qui pourraient en tout ou en partie appartenir aux deux étages méditerranéens.

La faune des foraminifères correspond en général à celle de Baden ; cependant elle a aussi des affinités avec celle de l'argile à *Septaria* de l'Oligocène moyen. Néanmoins, si l'on considère que les assises salifères de Wieliczka, qui semblent appartenir à la même formation que celles de Bochnia, ont une faune qui les fait rapporter au 2e étage méditerranéen,il est naturel qu'on soit du même avis pour celle de Bochnia.

Près de Lazy à l'Est de Bochnia, des grès mollassiques jouent un plus grand rôle dans la constitution du Miocène. Les argiles de Lazy sont riches en foraminifères. Plus à l'Est encore, on voit des traces de la ceinture miocène à Wola denbinska, à Denbno, à Kossocice male, au Sud de Tarnow; entre Tarnow et Pilzno, cet étage est recouvert par le diluvium.

B. *Miocène au Sud de la bordure septentrionale des Carpathes.*

La formation miocène se voit à Brzozowa, à Iwkowa, à Niskowa et à Podegrodzie (**). Dans les argiles d'Iwkowa, on trouve : *Turritella turris, Ancillaria glandiformis, Cassis saburon, Chenopus pes pelicani, Natica helicina, Conus Dujardini, Pleurotoma coronata, turricula, Arca diluvii, Corbula gibba.*

Cette faune est bien celle du 2e étage méditerranéen (Baden, Grudna Dolna). A Niskowa, l'argile est ligniteuse et renferme *Cerith. pictum, C. nodosoplicatum, C. lignitarum, Neritina picta,*

(*) Ces dernières reposeraient, d'après M. Niedzwiedzki, en discordance sur les couches de Chodenice, mais tel n'est pas l'avis de M. Uhlig qui croit qu'elles se suivent régulièrement.

(**) Il est probable que toutes ces assises argileuses sont du même âge; cependant à Podegrodzie on n'a point trouvé de fossiles macroscopiques et à Brzozowa, il n'y a que quelques petits bivalves.

Buccinum Schönni; on y trouve aussi des espèces saumâtres appartenant à l'étage sarmatique : *Amnicola immutata*, *A. Partschi*, *Hydrobia effusa*.

Les sables de Niskowa renferment une faune différente : *Turritella Archimedis*, *Natica helicina*, *Trochus patulus*, *Cerith. crenatum*, *Cytherea pedemontana*, *Venus multilamella*, *Lucina columbella*, *Pectunculus pilosus*. C'est la faune de Pötzleinsdorf.

Quant à celle des argiles ligniteuses, elle rappelle celle de Kolomea dans la Galicie Orientale, de Saint-Veit sur la Triesting, de Mauer près Vienne, assises sur lesquelles on n'est pas d'accord, mais qui semblent appartenir à l'horizon de Grund ou à la partie inférieure du 2e étage méditerranéen (*). Etant donné que les sables et les argiles se lient assez intimement pour appartenir au même horizon, on est autorisé à admettre que la formation de Niskowa entière doit appartenir à la partie la plus récente du 2e étage méditerranéen. La connaissance de ces nouvelles assises permet d'identifier davantage le Miocène du bassin de Vienne avec celui de la Galicie occidentale.

A Niskowa et Podegrodzie, la localité la plus méridionale et la plus profondément située dans la montagne, les couches sont à peu près horizontales, tandis qu'elles plongent légèrement vers le S.-O. à Iwkowa. En tous cas, le dépôt du Miocène s'est fait plus tranquillement dans l'intérieur de la montagne que sur le bord extérieur.

M. Lomnicki (1690) donne ainsi qu'il suit la composition du Miocène aux environs de Zolkiew (Galicie). Elle est surtout bien visible à Mokrotyn, Glinsko.

Le 2e étage méditerranéen y comprend :

A. Assise supérieure ou couches supérieures à *Ervilia* (couches de Kaiserwald) d'Alth. et sables supérieurs.	Calcaire compact, marneux et sableux supérieurement. Argiles et marnes. Sables verdâtres et marnes sableuses verdâtres, qui se terminent par le calcaire à *Ervilia*; le calcaire à *Ervilia* renferme des moules d'*Ervilia pusilla*, *Modiola Hörnesi*, *Cardium* cf. *obsoletum* (**).
B. Assise inférieure ou couches inférieures à *Ervilia* (Sables inférieurs d'Alth, couches à gypse, couches de Baranow, Swierzkowice, Podhajce.)	Calcaires à *Lithothamnium*. Sables avec lits d'argile plastique et de lignites. Sables chloriteux et cailloux siliceux reposant sur la Craie.

Les lignites ne se trouvent pas seulement dans l'assise inférieure, on en trouve aussi une zone peu importante à la base du calcaire

(*) Pour M. Stur, les assises de Novosielica, Mauer, tiennent une place élevée sous le Calcaire de la Leitha, tandis que pour M. Karrer, celle de Mauer appartient au Sarmatique. Pour M. Uhlig il est vraisemblable que des faciès saumâtres de ce genre ont pu se montrer à différents horizons des formations méditerranéennes.

(**) Cette couche à *Ervilia* (0m 20 à 0m 30) forme aux environs de Lemberg et sur le plateau de la Podolie un horizon qui sépare le système supérieur (A) du système inférieur (B).

compact supérieur. Dans les argiles à poterie de Glenko, M. Stur a reconnu quelques empreintes de feuilles d'*Alnus Kefersteini* Ung. et de *Fragmites œningensis* Heer. On n'y a pas trouvé jusqu'ici de mollusques d'eau douce.

On a fait dans ces dernières années, à Buda-Pest, un certain nombre de sondages (18) pour étudier l'emplacement du nouveau palais du Parlement.

M. Franzenau (1687) a étudié les matériaux extraits et il a publié un certain nombre de listes de foraminifères provenant des argiles, calcaires, etc. traversés par la sonde. Cette faune de foraminifères, parmi lesquels nous citerons notamment *Nummulites pygmca* Hantk., est accompagnée de quelques débris de mollusques (*Turritella Archimedis*, *Alvania Moulinsi*, *Dentalium entalis*) et peut être considérée comme une faune mixte (oligocène et miocène). Elle est analogue à celle qu'on a trouvée entre 245 m. et 302 mètres de profondeur dans le puits artésien du bois de Buda-Pest et qui se place à la limite des formations oligocènes et miocènes. La découverte d'une pareille assise à un niveau très élevé relativement (entre 8 et 30 mètres de profondeur) n'a rien d'étonnant, puisqu'à l'île Sainte-Marguerite les couches oligocènes ont été traversées à 9 mètres de profondeur.

M. Franzenau décrit ensuite quelques espèces nouvelles : *Nodosaria intersita*, *Frondicularia incompleta*, *Cristellaria perinsignis*, *Rotulina deformis*, *Rotalia ambigua*.

M. Pethö (1695 *bis*) a publié des études sur le versant N. de la montagne Hegyes-Drocsa, sur la rive gauche du Körös blanc.

Au-dessus des schistes anciens (micaschistes, etc.), on trouve d'abord le Méditerranéen supérieur divisé en deux assises, l'inférieure, formée de sables plus ou moins grossiers, la supérieure, de calcaires compacts et de tufs calcaires. Cette dernière est fossilifère, surtout à Felménes ; elle renferme *Cardita Jouanneti*, *Pecten elegans*, *Arca diluvii*, *Pectunculus pilosus*, *Lucina incrassata*, *Cardium turonicum*, *Cytherea Lamarcki*, *Corbula carinata*, *Ostrea digitalina*, *Turritella turris*, *Archimedis*, *Xenophora Deshayesi*, *Cerithium lignitarum*, *Fusus Valenciennesi*, *Voluta rarispina*, *Ancillaria glandiformis*.

Au-dessus viennent des andésites à pyroxène et leurs tufs avec des schistes à diatomées.

Dans quelques points, on rencontre sur ces tufs les couches à cérithes du Sarmatique, mais pas dans ceux où le Méditerranéen supérieur est développé. Plus haut vient l'étage pontique (V. p. 541).

M. Bittner (2712) a signalé un débris d'*Orygoceras* très voisin d'*O. dentaliforme* dans les couches sarmatiques de Wiesen (Comitat d'Œdenburg). Voy. plus loin, p. 541.

Les assises néogènes au S. de Klausenburg, peuvent, d'après M. Koch (IV, 2194), se diviser de la façon suivante :

Étage sarmatique. — N[4] Couches de Felek (sables et graviers avec boules de grès et de limonite, contenant des débris rapportés principalement à *Cerithium pictum, rubiginosum, Tapes gregaria, Mactra podolica, Ervilia podolica*, etc. (*) avec schistes argileux micacés et plaquettes de grès à végétaux, visibles dans quelques points à la base de la formation, et marnes calcaires jaune-brunâtre à végétaux supérieurement.

Etage méditerranéen supérieur. — N[3] Couches de Mezöseg et brèche ou conglomérat de la Leitha formant deux faciès distincts : le premier, composé de marnes et de grès avec tufs dacitiques, gypse et calcaire bitumineux, ensemble qui ne renferme que des Foraminifères et le second avec quelques fossiles : *Ostrea lamellosa* Brocch., *Pecten Holgeri?* Gein., *Pecten* cf. *latissimus* Brocch., *Turritella* cf. *gradata* Menke.

Étage méditerranéen inférieur. — N[2] Couches de Hidalmas (visibles au N. de Klausenburg seulement.)

N[1] Couches de Korod. — (Sables jaunes avec *Turritella turris, Cassis saburon, Voluta rarispina, Melanopsis aquensis, Cytherea erycina, Tapes vetula, Tellina planata, Venus umbonaria, Lucina ornata, Pecten solarium*, etc., etc.

Roumanie. — Le Miocène occupe près de la moitié du district de Bacau. Il est représenté, d'après le rapport de M. Greg. Stefanescu (1731), par les étages méditerranéen et sarmatique.

Le premier comprend des grès gypseux, des gypses en lentilles, des argiles salifères et schisteuses, des conglomérats et des marnes.

L'étage sarmatique est surtout formé de grès calcaires et siliceux, de sables, de marnes et d'argiles avec *Cerithium*, *Mactra, Tapes, Solen*, *Cardium.*

Le Miocène du district de Néamtu est formé de couches gypso-marneuses avec argiles salifères, sables et grès alternant entre elles. Il occupe aussi presque tout l'Est et le Sud-Est du district de Suceava, comme aussi le plateau à l'Est du Siret. Il est constitué par des argiles bleuâtres, sablonneuses, des marnes, des sables micacés, des grès et des conglomérats, des calcaires grossiers, quelquefois oolithiques, des gypses et des lignites. Les couches sont riches en fossiles, surtout à Hirtop, Risca, Capulu dealului. Les plus fréquents sont : *Cerithium pictum* Bast., *C. disjunctum* Sow., *C. rubiginosum* Eichw., *C. Duboisi* Hörnes, *Buccinum baccatum* Bast., *Trochus podolicus* Eichw., *Melanopsis impressa* Krauss, *Tapes gregarea* Partsch., *Mactra podolica* Eichw.

(Ce sont des couches sarmatiques.)

Le Miocène se voit aussi dans quelques points du district de Dorohoiu. La succession serait la suivante : à la partie inférieure, un conglomérat à silex surmonté de grès calcaires et de calcaires grossiers et pisolitiques avec alternances de marnes et de gypse; à la partie supérieure, des sables, des marnes, des argiles et du gravier. Les fossiles sont peu nombreux : *C. pictum* Bast., *C. Duboisi* Hörnes, des peignes, des foraminifères, des serpules.

Archipel. — Grèce. — M. Fuchs (1721) signale le Miocène

(*) Faute de fossiles déterminables, ces couches de Felek avaient été considérées comme aquitaniennes par l'auteur. Plus tard M. Staub, en étudiant les plantes des marnes supérieures, avait pensé que cette formation appartenait au Méditerranéen inférieur. Pavay les avait considérées comme sarmatiques.

supérieur aux environs de l'isthme de Corinthe (V. plus loin, p. 544). Pour ce qui a trait à la faune de Pikermi, voir à l'article « pliocène », p. 544.

Russie. — M. Sokoloff (1308) a donné un aperçu géologique du district de Berdiansk (gouvernement de la Tauride) et de la région méridionale du district d'Alexandrovsk (gouvernement d'Ékatérinoslav).

En contact avec les roches cristallines, on rencontre au N.-O. des dépôts éocènes en îlots isolés, épargnés par les érosions.

Il y a dans cette région un développement assez considérable de l'étage sarmatique ; ce sont des dépôts sableux et argileux qui sont remplacés au S.-O. par des marnes et des calcaires. Dans la vallée de Molotschnaya et au S. vers la mer d'Azof, les dépôts sarmatiques ne se voient que dans les sondages à 60-80 mètres de profondeur et ils reposent sur des sables à *Pholas* (Sondage de Mélitopole) qui forment le passage entre le Sarmatique et le Méditerranéen.

L'étage pontique ne se voit que dans la partie occidentale de la région et est formé tantôt par des sables, tantôt par des calcaires.

Les argiles gris-verdâtre et rouge-foncé et les sables schisteux verdâtres à coquilles d'eau douce qui sont au-dessous doivent appartenir à la période quaternaire.

M. Andrussoff (2058) résume ainsi la constitution des assises miocènes de Tüb-Karagan, dans la région transcaspienne.

A la partie supérieure, c'est le Sarmatique, qui présente de haut en bas :

Calcaire oolitique avec *Mactra fabreana* d'Orb., recouvert par un conglomérat avec *Mactra Caspia* Eichw.

Schistes argileux brun-foncé avec couches sableuses subordonnées, renfermant : *Modiola volhynica* Eichw., *Mactra podolica* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch., *Cardium obsoletum* Eichw., etc.

Couches marneuses à *Pholas ustjurtensis* Eichw., et *Spirorbis*.

Au-dessous viennent des sables et conglomérats avec *Spaniodon gentilis* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw., var., *Nassa Dujardini* Desh., *Murex sublavatus*, etc., qui semblent l'équivalent des couches à *Spaniodon* de la Crimée et du Caucase et qui peuvent être par conséquent rangés dans l'horizon supérieur du deuxième étage méditerranéen.

Plus bas, on rencontre des schistes argileux bigarrés sans fossiles, qui peuvent être aussi bien l'équivalent des schistes à *Meletta* du Miocène moyen de la Crimée et du Caucase que celui des argiles oligocènes de la côte occidentale de la mer d'Aral. Au mont Uugosza, qui représente un débris des couches néogènes, autrefois ininterrompues entre Tüb-Karagan et Ustürt et enlevées plus tard par les érosions, les argiles bigarrées reposent en concordance sur les couches éocènes (V. p. 483).

ITALIE. — En étudiant les conglomérats miocènes de l'Apennin de Ligurie, M. Mazzuoli (1876) est arrivé aux conclusions suivantes : que ces conglomérats (*) ne peuvent être dûs à un transport glaciaire ; qu'ils doivent être considérés comme des dépôts de plage, formés tout autour des terres alors émergées avec les matériaux provenant de l'érosion des assises côtières ; qu'à la fin du soulèvement post-éocène il y a eu un lent affaissement qui a permis aux conglomérats de prendre une puissance de plusieurs centaines de mètres ; que les conglomérats se sont formés, non seulement sur les côtes, mais encore autour des îles et des promontoires dont il ne reste plus qu'un noyau complètement caché par un manteau de conglomérats ; enfin que l'affaissement du sol arrivé à la fin du soulèvement post-éocène a son pendant dans la submersion qui a eu lieu après le soulèvement post-pliocène, submersion dont la preuve évidente nous est fournie par le prolongement très net dans la mer, jusqu'à une profondeur de 900 mètres, de toutes les vallées actuelles de la Ligurie occidentale.

M. Portis (1879) ne croit pas que l'hypothèse de la formation des conglomérats par érosion des roches *sur place*, admise par M. Mazzuoli pour l'Apennin de Ligurie, soit applicable à la colline de Turin.

L'abondance des roches serpentineuses qui n'existent pas en place dans la colline de Turin et qui forment une grande partie des conglomérats miocènes, indique certainement un transport à distance ; ces matériaux venant tout au moins de la masse de serpentine découverte par Pareto et Gastaldi au Castelletto dei Merli, distant de 40 kilomètres de Moncalieri en ligne droite.

Du reste, il y a longtemps que Gastaldi a indiqué des cailloux de granite, de grès carbonifère à anthracite des Alpes dans le conglomérat de la colline de Turin ; on y trouve même le calcaire rouge à térébratules de Gozzano et des porphyres. Les explications de M. Mazzuoli sont donc insuffisantes, l'hypothèse glaciaire de Gastaldi se heurte également à bien des objections et la véritable explication est encore à trouver.

Les collines de Cherasco et de la Morra font partie, d'après M. Sacco (1880), de la chaîne courbe qui limite la partie S.-O. du bassin piémontais. Elles sont constituées par les assises miocènes et pliocènes qui masquent complètement les assises paléozoïques de cette région.

Le Miocène comprend l'Helvétien et le Tortonien.

L'Helvétien est peu étendu ; il est représenté par des bancs arénacés, gris-jaunâtre, assez riches en fossiles littoraux mal conservés (*Ostrea, Pecten, Balanus*) ; il se voit surtout à Barolo et il est d'unc

(*) Ils ont quelquefois 400 mètres de puissance.

certaine importance à cause des sources qui s'échappent de la partie inférieure. Supérieurement il est constitué par des bancs marneux et sableux grisâtres qui forment le passage au Tortonien inférieur.

Le Tortonien est marneux, comme c'est le cas général, mais il renferme cependant des bancs arénacés, surtout à la base, où il se distingue mal de l'Helvétien supérieur ; seulement les marnes dominent, comme on peut le voir dans le Val Bergeise, le Val Porretto, etc. Dans les bancs sableux, on trouve une quantité de fossiles (foraminifères, huîtres, balanes), à Novello, par exemple; dans les bancs marno-sableux qui viennent au-dessus, il y a surtout des restes de plantes, de poissons.

À la partie supérieure, on rencontre un faciès sarmatique local.

Dans sa note sur l'Apennin, entre le Col dell'Altare et la Polcevera, M. de Stefani (IV, 1540) indique au-dessus du Miocène inférieur (Oligocène, v. plus haut, p. 510) le Miocène moyen, comme formé d'abord de marnes blanches à ostracodes, foraminifères, radiolaires et contenant *Lucina Dicomani*, des vaginelles. Ces marnes constituent le Langhien de Pareto; l'Aquitanien, le Langhien et l'Helvétien inférieur pour M. Mayer. Au-dessus viennent des calcaires marneux littoraux, des conglomérats et des marnes qui forment le Serravallin de Pareto. Cette assise se voit à Serravalle, Gavi, Capriata, Rocca-Grimalda ; l'auteur la compare au Leitha-Kalk et il y cite à Silvano : *Ostrea cochlear, O. lamellosa, Pecten opercularis, P. scabrellus*, etc. Il est d'avis que le Langhien, l'Helvétien et le Tortonien sont des dépôts de profondeurs diverses d'un seul étage du Miocène; il rappelle que c'est l'opinion de plusieurs géologues autrichiens, MM. Bittner, Tietze, etc., qui ne considèrent plus les deux étages méditerranéens comme deux formations d'âge distinct. Au-dessus viennent des couches à gypse décrites sous le nom de Miocène supérieur; c'est évidemment du Messinien.

M. de Stefani (1887) compare le calcaire à bryozoaires et crinoïdes de Bismantova près Reggio au calcaire miocène à bryozoaires et polypiers des montagnes du Livournais, de la Romagne et de la Marche, ainsi que l'avait déjà fait M. Scarabelli. Il est identique aussi au calcaire à bryozoaires et crinoïdes des vallées de l'Arno, du Tibre, de la Pescia fiorentina, etc. Ces calcaires, rapportés tantôt à l'Eocène, tantôt au Miocène inférieur ou moyen, appartiennent pour l'auteur à ce dernier étage comme un certain nombre de couches de l'Apennin que les auteurs tendent à placer dans le Miocène inférieur, par la seule raison qu'elles sont les plus inférieures parmi les assises miocènes de la région.

A l'Est du territoire de Varzi près Pavie, il n'y a pas dans tout l'Apennin d'autres lambeaux du Miocène inférieur que le calcaire de Renno et peut-être quelques couches de Mugello, que Meneghini a placées dans le Miocène inférieur et que l'auteur considère

comme de position douteuse, attendu qu'elles renferment des cyrènes oligocènes et des espèces du Miocène moyen.

M. Neviani (1877) a publié sur les formations tertiaires de la vallée du Mesina, près de Catanzaro, une nouvelle note dans laquelle il réfute les idées de M. de Stefani sur le même sujet. A la fin de son travail, il donne un tableau qui résume parallèlement les opinions de cet auteur et les siennes.

	CLASSIFICATION DE M. NEVIANI			CLASSIFICATION DE M. DE STEFANI	
Post-tertiaire	Saharien — Sables siliceux.	1	1	Sables et graviers.	Postpliocène
Pliocène	Sicilien — Calcaire grossier à Brachiopodes et Bryozoaires.	2	2-?	Calcaire à *Ditrupa*.	Postpliocène
Pliocène	Astien — Argiles bleues.	3	3-4	Argiles marneuses.	Postpliocène
Pliocène	Zancléen — Marnes blanches à *Pecten histrix* et *Pecten cristatus*.	4	4	Marne blanche à Globigérines.	[Tortonien (*)]
Miocène	? Conglomérat de Soriano.	5	5	Calcaire marneux sans fossiles.	[Tortonien (*)]
Miocène	Helvétien — Sables à Clypéastres.	6	6	Sables à Clypéastres.	Miocène moyen
Miocène	Helvétien — Calcaire à Madrépores.	7	7	Calcaire à Madrépores.	Miocène moyen
Paléozoïque?	Roches cristallines diverses.	8	8	Schistes cristallins (Montalbanien et Huronien.)	

M. Luigi Bozzi (3426) a étudié différentes espèces de plantes fossiles recueillies en Sardaigne par M. Lovisato. Les unes proviennent de Perfugas et consistent en feuilles appartenant probablement aux genres *Phragmites*, *Leguminosites*, *Salix;* d'autres viennent de Coghinas et se rapportent au genre *Ulmus;* enfin il a reconnu dans des strobiles de pin provenant des dépôts de Castelsardo (Aquitanien pour M. Lovisato, Langhien pour M. Parona) le *Pinus Strozzii* Gaudin, du Pliocène de Montalceto dans le val d'Arno.

La présence de cette espèce pliocène dans des assises inférieures n'a rien d'étonnant, puisque d'autres végétaux (*Planera Ungeri*, *Taxodium distichum miocenicum*) se sont montrés répandus dans le Miocène et dans le Pliocène.

Espagne.—Voici d'après MM. Bertrand et Kilian (**) la consti-

(*) M. de Stefani comprend sous le nom de Tortonien, le Langhien, l'Helvétien, le Tortonien et une partie du Messinien et considère ces étages comme des plages de profondeurs diverses d'une même mer miocène. Pour lui le Pliocène manque dans cette région.

(**) Mission d'Andalousie. — Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences, t. XXX, p. 377.

tution des assises miocènes, dans les provinces de Grenade et de Malaga, avec les concordances établies par ces géologues.

	PROVINCES DE GRENADE ET MALAGA	RÉGIONS DIVERSES
Miocène supérieur	Calcaires lacustres de Salar et de Santa-Cruz : *Limnaea girundica* Noul., *Planorbis Mantelli* (*solidus*, G. et F.)	Formations lacustres d'Alcoy, de Concud à *Hipparion*, *Mastodon*. Mioc. supér. de Valladolid, etc. Couches de Pikermi, de Cucuron, du Luberon et du Belvédère (Thracien).
Miocène supérieur	Couches à gypse et lignites d'Arenas del Rey, d'Alfacar : *Melanopsis impressa* Krauss, *Planorbis Mantelli* Dunk., *Limnaea Forbesi* G. et F.	Couches messiniennes moyennes de l'Italie (formation sulfo-gypseuse) et de Sicile. Gypse du Centre de l'Espagne (Vieille Castille). Couches à congéries du Bassin de Vienne (?) et étage levantin. Dépôt à *Melanopsis* de Majorque.
Miocène supérieur	Couche à polypiers d'Illora et de Jayena (*Cerithium mitrale, C. vulgatum*) intercalée dans les cailloutis (Blockformation) à *Ostrea lamellosa* et à la base : *Dentalium Bouei, D. inaequale, Chenopus pes graculi, Terebra fuscata*, *Pecten cristatus*, etc.	Couches sarmatiques du bassin de Vienne, de Sicile, des Baléares. Tortonien (Stazzano, Tortone) d'Italie, d'Algérie ; Tegel de Baden près Vienne. Conglomérats tortoniens de Sicile.
	Discordance	
Miocène moyen	Mollasse d'Albunuelas à *Clypeaster insignis*, *Pecten scabriusculus*, *Ostrea Velaini*. Mollasse à *Pecten Zitteli* (Escuzar), *prescabriusculus*, *subbenedictus*, *Ter. grandis*, *Cid. avenionensis*. Couches à *O. gingensis*, *O. crassissima*, *Panopaea* cf. *Menardi*, etc.	Helvétien de Seguenza (*Mioceno medio*), Helvétien d'Algérie, de Corse, de Malte, des Baléares, des Alpes. Mollasse de la vallée du Rhône. 1er Étage méditerranéen (*pro parte*) : Couches de Grund, couches de Rakos et de Bya (Hongrie), couches à *P. Zitteli*, etc., de Sinah. Mollasse de Gebel-Geneffi, près Suez, Helvétien d'Algérie et de Tunisie.
Miocène moyen	Couches de marnes à gypse du Pradon et de Quentar.	Schlier ? : Gypse inférieur à l'Helvétien de l'Algérie et de certaines parties de l'Italie.

Il n'y a dans cette région ni Oligocène, ni Miocène inférieur. Nous ferons remarquer en outre que, d'après notre classification,

les assises supérieures à la couche à polypiers d'Illora et de Jayena doivent rentrer dans le Pliocène inférieur (Messinien).

M. Gonzalo y Tarin (1914) a publié un grand mémoire sur la province de Huelva. La série tertiaire repose généralement sur le Carbonifère inférieur (Culm). Elle comprend des assises se rapportant au Miocène et au Pliocène qui se montrent dans la partie méridionale de la province.

Le Miocène y est représenté comme dans les provinces voisines par des calcaires caverneux roses. Il ne renferme que des fossiles mal conservés : *Clypeaster altus*, *Ostrea longirostris* (*), *Pecten latissimus, Pholadomya*. L'auteur cite aussi le *Pecten giganteus*, à l'Est du Rio-Tinto, au Sud-Est de Niebla. A Manzanilla ces couches miocènes reposent sur le Silurien et sont recouvertes par les sables et argiles pliocènes.

Afrique septentrionale. — Le Miocène de Takrouna (Tunisie) est constitué d'après M. Rolland (1960) par des mollasses coquillières ou des grès à *Pecten vindascinus* Font., *P.* cf. *flabelliformis*, *Arcopagia ventricosa*, *Ostrea Velaini* (M. Ch.) Kilian, *Echinolampas amplus* Th. Fuchs. Au-dessous viennent des calcaires rouges très durs à bryozoaires et entroques. Des grès jaunes avec marnes les relient au Nummulitique. La formation miocène de Takrouna se retrouve au Sud-Ouest, dans la chaîne des Souatir, puis elle réapparaît au Djebel Cherichira avec *Pecten, O. gingensis*, *O. crassissima;* M. Doumet-Adanson y a trouvé des ossements de mastodonte.

Le Miocène se retrouve aux environs de Bizerte, à Menzel Djemil, où M. Rolland a recueilli une faune d'*Ostrea* intéressante : *O. Offreti* Kilian, *O. Maresi* (M. Ch.) Kilian, *O. Velaini* (M. Ch.) Kilian, ainsi que *O. corteseana* Cocconi. Les trois premières espèces se trouvent abondamment dans la province de Grenade avec *O. crassissima*, *gingensis*, *Pecten scabriusculus;* on les retrouve en Corse et en Algérie. D'une façon générale, ces mollasses de la Tunisie orientale correspondent aux mollasses du bassin du Rhône et appartiennent au Miocène moyen et supérieur. M. Le Mesle les a aussi retrouvées au cap Bon.

Afrique occidentale. — Certains échantillons rapportés d'Angola par M. Malheiro rappellent beaucoup, d'après M. Choffat, la Mollasse marine, et, dans des marnes remplies de débris de fossiles, M. Schlumberger a trouvé une foule de foraminifères dont presque toutes les espèces se rapportent à celles de Vienne décrites par d'Orbigny.

(*) Cette espèce nous semble avoir été déterminée d'une façon défectueuse ; nous nous demandons si ce ne serait pas plutôt l'*O. crassissima* ou l'*O. gingensis*.

Afrique méridionale. — A Madagascar le Miocène inférieur est représenté, d'après M. Cortese (1979), par des grès siliceux, saccharoïdes, jaunâtres et par des sables marneux bariolés, ou par des argiles sableuses à concrétions ferrugineuses. On le trouve entre Ambalanjanakomby et Ankoala, à l'entrée de la forêt d'Angarafatsy, sur le Betsiboka, sur la colline de Mahabo, un peu à l'Ouest d'Ampanifora près de Béseva.

Le Miocène moyen est constitué par des calcaires durs, sableux, fossilifères (pas un fossile cité) qui passent à des marnes calcaires dures zonées de rouge ; on le voit entre Ambalanjanakondy et Ankoala, le long de l'Ikopa et à Maroloana. Ces couches sont supérieures et non inférieures aux précédentes comme l'auteur l'avait précédemment écrit.

Le Miocène supérieur est représenté par les grès grossiers d'Ampanifora et par des argiles sableuses avec calcaire marneux de la forêt d'Angarafatsy.

Amérique. — M. Heilprin avait donné en 1884 une liste des mollusques miocènes du New-Jersey, liste qui se montait à une trentaine d'espèces.

Des exploitations faites dans les marnes de Shiloh (Cumberland) et le sondage artésien d'Atlantic-City lui ont permis d'augmenter cette liste d'une cinquantaine d'espèces (2946).

Le faciès faunique est celui du Marylandien (Miocène inférieur) et du Virginien (Miocène moyen), avec une tendance marquée vers le premier auquel l'auteur rapporte la plus grande partie des couches, surtout à cause de la présence de *Ostrea percrassa*, *Pecten Humphreysii*, *Perna maxillata*, *Crassatella melina*, etc.

Cependant le puits artésien d'Atlantic-City indique la présence indubitable du Virginien qui débuterait là comme dans le Maryland par un banc à *Turritella plebeia*, trouvé à 450 pieds de profondeur.

M. Heilprin termine son travail par la description de quatre espèces ou variétés nouvelles : *Murex shilohensis*, *Pleurotoma pseudeburnea*, *Triforis terebrata*, *Pecten Humphreysii*, var *Woolmani*.

Océanie. — Nouvelle-Zélande. — Dans les comtés de Wanganui, Taranaki, le Miocène supérieur existe seul d'après M. Park (2279). Il y est constitué de la façon suivante de haut en bas :

5. Série coralline de Waitotara et Parakino.
4. Argiles bleues et sables bruns de Patea et Pipiriki.
3. Couches coquillières argileuses et caillouteuses de Manganui-a-te-ao, d'Oarangi et d'Erehwon.
2. Argiles bleues avec lits coquilliers d'Onaira, de Puketapu, Wanganui supérieur.
1. Argiles bleues de White cliffs et de Paparoa, Wanganui supérieur.

Dans un mémoire sur le Wanganui supérieur et le West-Taupo,

M. Park (2277) indique pour le Miocène la succession suivante :

Miocène supérieur	Série de Te-aute. — Grès bruns et argiles bleues avec lits coquilliers et calcaires (*Ostrea ingens, Lutraria solida.*) Série de Taueru. Grès et argiles bleues avec lits argileux et caillouteux, coquilliers.
Miocène inférieur	Série d'Awamoa. — Argiles sableuses bleues avec grès verts marneux à la base, renfermant *Cucullaea ponderosa, Cardium multiradiatum, Crassatella ampla,* etc.

D'après M. Mc Kay (2266) le Miocène est bien représenté dans l'East Auckland et le district septentrional de Hawke's Bay : il comprend :

Miocène supérieur	Série de Mohaka	Couches de Titiokura (sables bruns, argile sableuse.) Couches de Te Haroto (sables bruns et gris.)
Miocène inférieur	Série de Waikare-moana.	Couches de Waikare-moana. Couches d'Akuakua. Couches d'Ihungia.

Les fossiles trouvés à Komiti-point par M. Park (2278) indiquent le Miocène inférieur (série de Awamoa). Ce sont surtout : *Crassatella attenuata, Ostrea Wullerstorfi*, etc. A la base les marnes renferment : *Pecten Zitteli* et *Fischeri* et des polypiers. Dans la partie supérieure il y a des brèches et des tufs volcaniques et tout en haut un lit à orbitolites.

Enfin M. Mc Kay (2268) signale le Miocène inférieur et l'Eocène supérieur sur la côte située entre la presqu'île de Moeraki et Kakanui. Ces assises reposent sur la pierre d'Ototara (Crétacéo-tertiaire). La série inférieure est accompagnée de dolérites. Plus haut il y a des laves (miocènes ou pliocènes).

SYSTÈME PLIOCÈNE

ANGLETERRE. — M. Whitaker (1060) décrit les falaises de Dunwich, Easton, Bavent, Covehithe (Suffolk) comme formées par le Crag supérieur comprenant les couches de Chillesford et surmonté par une série de cailloux recouverts par la boue glaciaire.

Un sondage fait à Southwold montre que la Craie existe à la profondeur de 323 pieds; au-dessus on trouve 70 pieds d'assises de Reading, 68 pieds d'Argile de Londres; 147 pieds de Crag et 37 pieds pour la série des cailloux. La puissance du Crag est la plus grande qui ait jamais été constatée en Angleterre; du reste les puits de Leiston, Saxmundham, Beccles montrent que cette puissance est beaucoup plus grande qu'on ne le croyait généralement.

L'âge des cailloux supérieurs au Crag est douteux; les espèces trouvées à Southwold sont celles du Crag, mais ni là, ni à Dunwich on ne trouve, entre le Crag et les cailloux, les couches de Chillesford existant dans beaucoup d'autres localités. Ailleurs (falaise d'Easton, Bavent, Covehithe) où les cailloux reposent sur les couches de Chillesford, il y a entre eux une ligne d'érosion marquée; peut-être sont-ils d'origine glaciaire, cependant il n'y a pas de Boulder-clay.

Le même auteur a étudié avec M. Dalton (1061) la géologie de la contrée située entre Halesworth et Harleston. La constitution est la même que la précédente (Crag supérieur rarement fossilifère, argile de Chillesford, série de cailloux, boue glaciaire et post-glaciaire (Drift); Alluvions).

BELGIQUE. — M. Clément Reid (1059) a fait remarquer que la faune des sables diestiens semble se rapprocher davantage de celle de Lenham (dépôts ferrugineux couronnant les collines de Kent) que de celle du Coralline Crag auquel ces sables sont généralement rapportés. Il est possible que les couches de Lenham soient un peu plus anciennes que le Coralline Crag, mais les fossiles demandent encore un complément d'étude.

M. de la Vallée-Poussin (805) qui avait déjà reconnu dans les sables pliocènes d'Anvers à *Fusus contrarius* un galet d'andésite, y signale également la présence d'un caillou constitué par un basalte feldspathique renfermant une base en partie microfelsitique et en partie incomplètement dévitrifiée. Cette structure rappelle celle des scories basaltiques des environs de Bonn. Du reste l'Eifel est la contrée de roches éruptives modernes la plus voisine d'Anvers et il devient probable, d'après cette découverte, qu'il y a eu à l'époque pliocène une communication entre la vallée du Rhin et le Bas-Escaut.

M. Dollo (2833) a attiré l'attention sur un Chélonien du Scaldisien d'Anvers (*Psephophorus Scaldii*). Voy. plus haut.

France. — *France meridionale.* — Nous avons signalé dans l'Annuaire, t. IV, p. 422, la découverte par M. Donnezan d'une tortue gigantesque (*Testudo perpiniana*) trouvée dans le Pliocène moyen du fort Serrat près de Perpignan. Cette tortue, d'après M. Fischer (2878), appartiendrait au groupe africain des *Testudo pardalis* et *sulcata*, à cause des tubercules osseux des membres antérieurs et de la région crurale.

M. Viguier (687) classe les dépôts pliocènes des environs de Montpellier de la façon suivante :

Arnusien (couches d'eau douce). Poudingues et graviers à *Elephas meridionalis*.

Astien (Couches d'eau douce)	Poudingues calcaires et marnes............ 40 m.	
	Horizon des Marnes d'Hauterives	Argiles du Palais de Justice à *Semnopithecus monspessulanus*, *Helix quadrifasciata*, *Triptychia sinistrorsa*, etc. 2 m.
		Marnes de la vallée de la Mosson à *Triptychia sinistrorsa*, Hélix, Limnées, etc. 1 m.
Plaisancien	Horizon des couches à *P. Basteroti* du groupe de Saint-Ariès.	Marnes sableuses de la Gaillarde à *Potamides Basteroti*, *Ophicardelus Serresi*, *Oph. Brocchii*, *Melampus myotis*, 2 m.
	Horizon des couches à *Nassa semistriata* et *Cer. vulgatum* du groupe de Saint-Ariès.	Sables marins à *Pristiphoca occitanica*, *Rhinoceros leptorhinus*, *Mastodon brevirostris*, *Ostrea cucullata*, var., *Acanthina gallica*, *Spondylus crassicosta*, etc., 40 m.

Nous insisterons sur le parallélisme des Sables de Montpellier avec les couches à *Nassa semistriata*, ce qui peut sembler un peu étonnant puisqu'en général les sables analogues à ceux de Montpellier avec *O. cucullata*, *Mastodon brevirostris*, etc., sont réellement au-dessus de cet horizon et doivent se ranger dans l'Astien; mais dans ce cas les espèces archaïques caractéristiques de ceux de Montpellier disparaissent totalement.

Bresse. — Dans sa notice sur le département de l'Ain (619) M. J. Tournier ne donne presque aucun détail sur le Pliocène. Il est constitué par les sables à mastodontes de Trévoux et de Mollon et les argiles à lignites. Cette dernière formation pénètre dans la vallée du Suran, à Villereversure et à Soblay où on trouve: *Mastodon turicensis*, *Rhinoceros leptorhinus*, *Melanopsis buccinoïdea*, *Neritina concava*, *Helix*, etc.

Italie. — Il résulte des recherches de M. Sacco (1881) que la mer pliocène a pénétré sous la forme d'un fjord entre la

Valsesia, Isolella et Valduggia, c'est-à-dire dans une région franchement alpine et qu'elle a déposé des sédiments sur les couches anciennes de la région (gneiss, granites, porphyres surmontés de lambeaux de Trias et de Lias.) Le Pliocène y est marin et présente ses trois horizons typiques : le Plaisancien, avec ses marnes bleues très fossilifères, interrompues par des couches jaunâtres et des lentilles de cailloux, soulevées au delà de 400 mètres; l'Astien constitué par les sables jaunes ordinaires et soulevé quelquefois de 500 mètres; le Fossanien formé par une alternance de bancs caillouteux et de bancs sablo-marneux, c'est-à-dire par un dépôt littoral assez peu répandu dans la Valsesia.

Cette région a donc été le théâtre d'un soulèvement qui vers l'intérieur de la région alpine, a dépassé 500 mètres.

Au-dessus du Pliocène viennent les dépôts quaternaires du Saharien qui, comme le Pliocène et les terrains anciens, a été en partie enlevé par les courants de l'époque terrassienne.

Cette note est intéressante en ce qu'elle montre l'existence de la mer pliocène dans une région où on avait cru pendant longtemps qu'elle n'avait pas pénétré.

Le Messinien forme, d'après M. Sacco, (1880) la partie la plus intéressante des collines de Cherasco et de la Morra.

Le Messinien inférieur présente des bancs sableux avec couches marneuses se transformant à la base en un vrai conglomérat sur lequel est situé le village de la Morra. La formation gypseuse qui est si importante vers le Nord diminue vers le Sud du Piémont et c'est très réduite qu'elle se montre à la Morra. Le Messinien inférieur est ici à 550 mètres d'altitude. Des bancs marneux feuilletés se voient à Trifoglietto et près du cimetière de la Morra, à l'Ouest du Bric-del-Dente et ils renferment une faune marine (*Arca diluvii*, *Nassa semistriata*) (*).

Vers le Sud, sur la rive gauche du Tanaro, le Messinien présente son faciès marneux; cependant à Priosa il existe à la base un banc de sable et de conglomérat d'où sortent des sources sulfureuses.

Les fossiles de cet horizon littoral consistent en plantes (*Corylus*, *Quercus*, *Cyperites*, etc.) en mollusques et en anthozoaires. Dans les marnes gypsifères ou non gypsifères du Messinien inférieur il faut citer des fossiles marins très semblables à ceux du Plaisancien, surtout près de Manzoni.

Le Messinien supérieur à faciès marneux consiste en couches grisâtres, quelquefois noirâtres, charbonneuses, renfermant des *Melanopsis,* des *Melania,* des *Hydrobia*, des *Neritodonta,* des *Dreissena*, etc. A Priosa, il existe une faune importante

(*) Nous ferons remarquer que cette faune est pliocène et qu'elle est un argument important pour ceux qui veulent placer le Messinien à la base de ce terrain ; du reste l'auteur dit que Sismonda avait indiqué dans la carte géologique du Piémont ces assises comme plaisanciennes et que cette *erreur* a été reproduite depuis par plusieurs cartes, notamment par celle de MM. Carez et Vasseur et celle de la Ligurie et des Alpes maritimes de MM. Issel, Mazzuoli et Zaccagna.

découverte par Bonelli et caractérisée surtout par *Melanopsis Matheroni* Mayer, var. *narzolina* Bon.

Le Plaisancien qui vient au-dessus présente son faciès typique marneux gris-bleuâtre, subapennin, mais avec de fréquentes couches sableuses gris-jaunâtre et des bancs caillouteux.

C'est ce qu'on voit surtout dans le Plaisancien inférieur à la base de la colline de Cherasco et dans le Plaisancien supérieur dans les vallons à l'Ouest de Cherasco et de Narzole. Les marnes bleues typiques sont très riches en fossiles marins et renferment surtout *Ostrea cochlear* Poli. Ce sont les débris de cette huître, la couleur gris-blanchâtre du terrain à sa surface et sa plus grande humidité qui permettent de distinguer le Plaisancien du Messinien. Les marnes de Cherasco, surtout celles du Val Crosio, renferment de petites quantités d'huile minérale.

L'Astien ne paraît qu'au Nord-Ouest de Cherasco, en dehors de la région considérée, et est constitué par les sables jaunes fossilifères ordinaires. En général le Plaisancien est recouvert par le Quaternaire (Terrassien).

On trouve, d'après M. de Stefani (IV, 1540), dans l'Apennin, entre le col dell'Altare et la Polcevera, une succession d'assises qui surmontent le Miocène proprement dit (v. p. 530) et qui comprennent d'abord des couches à gypse et des sables et marnes à *Dreissena, Adachna, Melanopsis*, d'après M. Sacco.

Le Pliocène proprement dit se voit dans la région du Pô, surtout sous la forme de sables jaunes sous lesquels apparaissent quelquefois les marnes bleues.

Ce sont les marnes bleues qui dominent dans la région maritime; il y cite l'*Ostrea cochlear*, le *Pecten Angelonii*, le *P. Testæ*, etc. Elles sont bien développées à Savone, Albissola, Sestri Ponente. Dans quelques points (près de Terralba) elles alternent avec des calcaires avec cirrhipèdes, radioles de *Dorocidaris Münsteri*, au-dessus desquels on voit des graviers. Le calcaire de Sciarborasca appartient probablement au même horizon.

M. Tuccimei (1888) rapporte au Villafranchien les dépôts saumâtres, lacustres et terrestres de la Sabine; ils sont composés de graviers alternant avec des sables jaunes, des lignites et des marnes fossilifères qui forment les collines les plus rapprochées des montagnes liasiques de l'Apennin. Dans la vallée du Farfa, ils sont terrestres et lacustres et représentent le delta pliocène de ce fleuve. Par contre, dans la vallée du Galantina, ils représentent une formation d'estuaire et sont de nature saumâtre; dans les points plus élevés de la vallée du Tibre, par exemple entre Montopoli et Poggio-Mirleto, ils offrent les traces d'une plage caillouteuse ou d'un cordon littoral. Toute cette formation est en stratification horizontale et repose en discordance sur les sables jaunes de l'Astien qui étaient notablement soulevés.

La présence de la faune (*Rhinoceros etruscus*, *Helix vermicularis*, *Raphitoma brachystoma, Odostomia terebellum*, etc.) en-

gage l'auteur à placer cette formation dans le Pliocène, à la manière de MM. Pareto, Stoppani, Sacco, Issel, Taramelli, qui mettent le Villafranchien dans cet étage. C'est du reste M. Verri qui a émis le premier l'idée que cette assise était pliocène. C'est le cas également pour les cailloux sans élément volcanique qui surmontent les sables astiens au Monte-Mario, au Janicule etc., et dans toutes les collines sub-apennines. Ils doivent rentrer dans le Villafranchien, contrairement à l'avis de M. Ponzi qui les mettait dans le Quaternaire sous le titre de Diluvium alpin et apennin.

M. Tittoni place également dans le Pliocène le plus récent les marnes d'eau douce à néritines de Castel-Campiante et de Torrimpietra, lesquels reposent sur les marnes à *Cardium edule* et *Tapes semicaudata* et sont surmontés par des tufs volcaniques. L'époque pliocène se termine donc dans la Sabine par un abaissement pendant lequel se dépose le Villafranchien.

M. Neviani (1877) indique dans la vallée du Mesima près de Catanzaro les étages zancléen, astien et sicilien (Voyez plus haut à l'article miocène p. 531).

M. de Stefani (3283) établit la priorité du nom de *Pecten Angelonii* Mgh. sur les noms de *Pecten histrix* Dod. et *Pecten subspinulosus* Seg.

M. Fornasini (1874) a décrit quelques foraminifères nouveaux des couches inférieures du Pliocène bolognais, très développé près du Ponticello de Savena. On peut distinguer là, à la base, des argiles plastiques, plus haut des couches glauconieuses, puis des couches supérieures à *Pecten hystrix*, *P. vitreus*, *O. cochlear* et foraminifères. Il figure de cette couche : *Textularia concava* Karrer (= *Sagrina affinis* Fornasini), *T. sagittula* Defr., *Lagena lucida* Williamson, *L. acuta* Brady, *L. vulgaris* var. *fissurina* Rupert Jones, *L. bradyana* n. sp., *Nodosaria calomorpha* Reuss, *Nodosaria proxima* Silvestri, *Uvigerina bononiensis* n. sp.

M. Foresti (2885) a eu l'occasion d'étudier certains fossiles de Castel-Viscardo, donnés par le prince Spada au musée géologique de l'Université de Bologne. Parmi ces espèces qui appartiennent à l'Astien, il cite un *Strombus coronatus* Dfr. qui diffère assez du type pour en faire une variété (*Strombus coronatus* var. *de Gregorii*) et un *Murex torularius* (*M. torularius* Lk., var. *umbra*).

Autriche-Hongrie. — M. Halavats (1688) a donné une coupe détaillée des assises traversées par le puits artésien de Szentès (Comitat de Csongrad). Il rapporte aux alluvions les 17 premiers mètres de lehm et de sables jaunes, puis au Diluvium les argiles et les sables micacés qui occcupent une épaisseur de 170 mètres en-

viron. Au-dessous viennent encore, sur plus de 30 mètres de puissance, des argiles bleues et des sables micacés sans fossiles et difficiles à classer. Puis apparaissent des couches qui, au point de vue pétrographique, ont beaucoup d'analogie avec les couches diluviennes, mais dont la faune indique la période levantine. A la profondeur de 243 mètres, on trouve les espèces suivantes : *Pisidium rugosum* Neum., *Unio Sturi* M. Hörn., *Lithoglyphus naticoides* Fér., *Melanopsis Esperi* Fér., *Hydrobia slavonica* Brus. et quelques espèces nouvelles, telles que *Unio Zsigmondyi, Vivipara Böckhi*, *Limneus* (*Acella*) *longus*. Puis, nouvelle alternance d'argile bleue et de sables micacés et, à la profondeur de 302 mètres, nouvelle faune levantine composée des mêmes espèces que précédemment ou à peu près et de plus de : *Cardium semisulcatum* Reuss, *Neritina transversalis* Ziegl., *N. semiplicata* Neum., *Bythinia podwinensis* Neum., *Planorbis corneus* Lin., *Helix rufescens* Pennant, *Buliminus tridens* Müll. ; on trouve là aussi quelques espèces nouvelles : *Unio pseudo-sturi*, *Semseyi*, *Cerithium szentesiense.* Le puits atteint une profondeur de 313 m. 86.

Aux environs de Taucez (Hongrie), les couches néogènes reposent, d'après M. Loczy (IV, 2196), sur des grès appartenant probablement au Trias. Elles comprennent successivement des tufs et des conglomérats andésitiques et trachytiques, puis des sables argileux jaunes et blancs appartenant à l'étage pontique. Il y a recueilli des empreintes de *Melanopsis martiniana* et *vindobonensis* et une coquille de *Cardium* (*C.* cf. *Schmidti*) ; au-dessus, viennent les formations quaternaires.

C'est à peu près la même série qu'indique M. Pethö (IV, 2198) aux environs de Borosjenö, Apatelek, Buttyin et Béel dans la vallée du Féher-Körös. Il signale des trachytes, des andésites à hypersthène avec leurs tufs ; puis les couches sarmatiques, en lambeaux peu développés et peu fréquents, enfin l'étage pannonique qui forme une assez grande partie du sous-sol de la région. Un point intéressant, c'est la présence du genre *Orygoceras* à la base des couches pannoniques de Govosdia ; l'espèce trouvée ressemble beaucoup à *O. cornucopiæ* Brusina. Il en résulte que dans différents points de la Hongrie, très éloignés les uns des autres, on rencontre à la base des couches pannoniques, des marnes blanchâtres ou jaunâtres, calcaires et sableuses à *Orygoceras*.

C'est le 5e gisement de cette nature trouvé jusqu'ici. Ce genre avait été signalé en 1882, d'abord par Brusina, dans les couches d'eau douce pliocènes à Melanopsis de la Dalmatie, mais il avait été antérieurement rencontré en Hongrie, notamment par M. Böckh aux environs de Fünfkirchen en 1875 et par M. Hofmann à la montagne de Barany et dans le Comitat de Szilagy (*).

(*) L'espèce trouvée dans cette dernière localité et dans le Comitat d'Eisenburg appartiendrait à *Orygoceras dentaliforme*.

M. Bittner (2712) fait remarquer que le genre *Orygoceras* a une zone d'extension considérable, depuis que M. Pethö l'a retrouvé dans la vallée du Feher-Körös et que M. Hofmann a reconnu l'*O. dentaliforme* Brus. dans le comitat d'Eisenburg, à Pinkafeld et à Jurmannsdorf. En examinant les coquilles sarmatiques de Wiesen dans le Comitat d'Œdenburg (près de Wiener Neustadt), qui sont déposés dans le Musée de l'Institut géologique à Vienne, M. Bittner a pu reconnaître un morceau d'Orygoceras très voisin d'*O. dentaliforme* Brus.

M. Brusina avait donné aux Orygoceras la dénomination de cæcidées d'eau douce, M. Böttger les avait aussi rangés dans les cæcidées; leur présence dans les couches sarmatiques explique les rapports directs de ces formes avec les cæcidées marines.

M. Pethö (1695 *bis*) signale dans la montagne Hegyes-Drocsa et la contrée avoisinante un grand développement de l'étage pontique. Ce sont des marnes calcaires et sableuses surmontées de sables plus ou moins grossiers. Il y cite surtout *Congeria balatonica*, *Melanopsis martiniana*, des *Cardium* et des *Cypris*. Au-dessus vient le Diluvium.

Bosnie. — M. Bittner (1718) a donné une coupe des terrains aux environs de Konjca et de Jablanica sur la Narenta (Bosnie.) On y voit les terrains tertiaires reposant tantôt sur le calcaire triasique, tantôt sur les schistes de Werfen, inférieurs à ce calcaire. A ce propos, l'auteur rappelle ses recherches sur la faune tertiaire de Dzepe (Voir Ann. t. IV, 1424), et la présence de l'*Orygoceras* Brusina dans les couches à Melanopsis de cette région. Il y avait aussi signalé une *Melania* ex aff. *Escheri* qui a été figurée à cause de sa ressemblance avec *Tinnyea Vasarhelyi* Hantken (*), espèce dans laquelle M. Bittner ne voit qu'une forme géante du groupe de *M. Escheri* (2709).

[Cette *Tinnyea*, qui est très remarquable, ainsi que nous avons pu nous en assurer *de visu* dans la visite que nous avons faite à M. de Hantken l'année dernière, a été trouvée dans les couches à congéries de Tinnye (Comitat de Pesth) avec *Melanopsis martiniana* Fer., *Melanopsis Bouei* Fer., etc., *Congeria balatonica* Partsch.]

Roumanie. — Le rapport de M. Grégoire Stefanescu (1731) constate que le système pliocène n'apparaît nulle part dans le district de Bacau, mais il forme probablement, d'après M. Sabba Stefanescu, les collines de la rive droite du Siret, qui sont recouvertes par le Quaternaire et des forêts; il n'apparaît pas non plus d'après M. C. Botea dans le district de Neamtu, ni dans celui de Suceava, mais il forme la surface entière du district de Tecuciu; il est constitué par des marnes, des argiles sablonneuses, des sables, des

(*) Ann., t IV, n° 2408.

grès et des conglomérats. C'est ce qui existe aussi dans le district de Dorohoiu où il forme presque la surface entière et où il contient un petit dépôt de lignite (Darabani).

Russie. — M. Sokoloff (1308) signale l'étage pontique dans le district de Berdiansk et celui d'Alexandrovsk (Voir plus haut, p. 528).

Archipel. — L'étage levantin dans l'île de Rhodes consiste, d'après M. Bukowski (1720), en sables, grès, marnes et cailloux bien développés sur la côte occidentale. Il forme deux bassins séparés l'un de l'autre par la masse de l'Akramit et le Flysch qui s'avance au Nord de l'Ataviros. Dans le bassin septentrional, on trouve la *Paludina clathrata*, espèce très ornée, tandis que dans le bassin méridional il y a surtout les espèces lisses du Pliocène de Roumanie.

Le Pliocène supérieur marin est formé de grès et de marnes; la partie la plus récente est constituée par un calcaire bréchiforme et conglomératique riche en fossiles. Le Pliocène marin est bien développé sur la pointe Nord; il s'étend depuis la ville de Rhodes jusqu'à la côte orientale. Il semble qu'il repose, comme à Kos, en discordance sur les couches à paludines. En rapport direct avec ces couches à paludines se voient des couches fluviatiles qui ont jusqu'à 1,000 pieds d'épaisseur; elles sont constituées par des cailloux provenant surtout des calcaires crétacés et éocènes; on y trouve aussi des morceaux de serpentine, de roches éruptives et d'autres qui n'existent pas en place dans l'île. C'est probablement un équivalent des gompholites de la Morée, décrites par Boblaye et M. Virlet. L'auteur croit que ces alluvions ne sont pas diluviennes, mais qu'elles se sont formées à un moment où Rhodes était encore une partie du continent asiatique, c'est-à-dire pendant le Pliocène inférieur, au moment de la formation des lacs levantins. Il s'appuie, pour le démontrer, sur ce fait, que les roches éruptives qui ont contribué à leur formation viennent de l'Anatolie.

Des fouilles importantes, pratiquées par M. Forsyth Major (2896), dans l'île de Samos, lui ont permis d'y étudier toute une faune intéressante, analogue à celle de Pikermi (*). Ces ossements se rencontrent dans des couches alternantes de grès, de cailloux, de marnes calcaires et argileuses, adossées aux parties basses d'un calcaire lacustre miocène et traversant l'île sur une étendue de 15 kilom., depuis les environs de Kokkari (côte septentrionale) jusqu'aux environs de Chora (côte méridionale). Parmi les espèces mentionnées par M. Forsyth Major, nous citerons surtout comme étant déjà connues : *Promephitis Larteti* Gaud., *Ictitherium*

(*) L'âge de ces couches est, comme nous l'avons dit plus haut, très douteux. Cependant si on place les couches à congéries dans le Pliocène, il est naturel d'y mettre aussi celles de Pikermi.

Orbignyi Gaud., *I. robustum* Gaud., *I. hipparionum* Gaud., *Ancylotherium Pentelici* Gaud., *Mastodon Pentelici* Gaud. et Lart., *Rhinoceros pachygnathus* Wagn., *Hipparion mediterraneum* Hens., des antilopes (*Tragoceros amaltheus* Gaud., *Gazella brevicornis* Gaud., etc., etc.) Outre ces espèces, l'auteur en a rencontré un certain nombre de nouvelles, notamment des antilopes de types africains, des édentés (*Orycteropus Gaudryi* Major, analogue à celui du Cap, *Palaeomanis Neas* Major, espèce très voisine des pangolins, mais atteignant une taille triple de celle du plus grand *Manis* connu (*M. gigantea*); il a trouvé en outre un ruminant gigantesque de la famille des girafes (*Samotherium Boissieri* Major), enfin un fémur d'autruche voisin du *Struthio camelus* d'Afrique et qu'il nomme *S. Karatheodoris* Major. A côté de ces animaux à type africain, M. Forsyth Major cite le *Meles maraghanus*, animal voisin des blaireaux et décrit en Perse par M. Kittl.

M. Gaudry a rappelé, à l'occasion des découvertes de M. Forsyth Major, qu'il avait autrefois émis l'opinion qu'à l'époque où a vécu la faune de Pikermi, les trois parties de l'ancien continent, l'Europe, l'Asie et l'Afrique devaient être mieux unies qu'elles ne le sont à présent dans la région méditerranéenne. Il avait supposé, comme Duvernoy du reste, l'existence d'un territoire gréco-asiatique, recouvrant l'archipel actuel et capable de nourrir une faune aussi considérable. Les recherches faites à Samos viennent complètement à l'appui de cette manière de voir.

Grèce. — Des fouilles faites à Pikermi par MM. Neumayr et L. von Tausch pour le musée paléontologique de l'Université de Vienne ont fourni à M. Ant. Weithofer (3355) des matériaux d'études assez importants. L'auteur a décrit plusieurs espèces nouvelles. Parmi les carnivores : *Mustela palæattica*, *Machairodus Schlosseri*, *Felis leiodon;* parmi les artiodactyles, *Camelopardalis parva*, *Helicoceras rotundicorne* n. gen. et n. sp.; parmi les reptiles, *Varanus Marathonensis*. L'auteur a de plus figuré des pièces appartenant à *Machairodus leoninus* Wagner, *Felis ogygia* Kaup., *Hyænarctos atticus* Dames, *Hystrix primigenia* Gaudry et Lartet, *Rhinoceros Schleiermacheri* Kaup., *Hipparion gracile* Cristol (Kaup sp.), *Camelopardalis vetusta* Wagner, *Protragelaphus Skouzesi* Dames, *Tragocerus amaltheus, Dinotherium*, *Gallus Æsculapis* Gaudry ?

M. Fuchs (1721) a montré que l'isthme de Corinthe n'existait pas pendant les premiers temps de l'époque tertiaire, qu'il était remplacé par un détroit séparant complètement le continent du Péloponèse. Mais à l'époque miocène, la mer est venue occuper la dépression qui existait entre les régions soulevées (Crétacé). Les assises miocènes sont généralement peu visibles; elles ne le sont guère qu'à une certaine distance de l'isthme. Le *Tortonien* (*)

(*) M. Fuchs en fait du Pliocène inférieur !!

notamment, formé de calcaires et de marnes à cérithes se voit à Kalamaki, au-dessus de terrains solfifères qu'il attribue au Miocène.

Quant au Pliocène qui vient au-dessus, il est formé d'abord par les *Marnes bleues subapennines*, qui se montrent là sous forme de calcaire argileux magnésien, peu fossilifère. Au-dessus viennent des *calcaires tufacés* alternant avec des assises marneuses et des conglomérats gréseux qui passent quelquefois à de vrais poudingues à ciment calcaire.

On y voit successivement de haut en bas :

9° Conglomérats et poudingues avec argiles rougeâtres surmontées de marnes sableuses verdâtres à moules de coquilles.

8° Calcaires blancs avec couche moyenne très fossilifère (fossiles du n° 7) et passant vers Isthmia à des poudingues de galets noirs.

7° Calcaire jaune avec *Pectunculus*, *Venus*, *Cardium*, *Pinna squamosa*, *Chama gryphina*, passant vers Isthmia à des couches gréseuses avec galets noirs.

6° Bancs sableux, gris-verdâtres, passant au sable fin avec petits galets noirs ou à des conglomérats et poudingues.

5° Calcaire marneux magnésien compact.

4° Couche calcaréo-marneuse ou sableuse très fossilifère *(Mytilus sericeus*, *M. edulis?*, *M. gallo-provincialis*, *Chama gryphina*, *Natica fusea*, *Turritella bicarinata*.

3° Alternances de calcaires, de tufs calcaires et de calcaires marneux tantôt compacts, tantôt gréseux, en lits irréguliers et discontinus.

2° Tuf marno-calcaire, noduleux vers le bas, très riche en polypiers vers le haut, perforé par les pholades.

1° Petit banc mince (0 m. 25) de sable roux souvent cimenté sous forme de grès, avec *Pecten Jacobæus*, *Equipecten sulcatus*.

Au-dessus de cette série vient le *groupe de conglomérats* irréguliers, ravinés du côté de Corinthe et présentant les caractères d'une formation littorale et même fluviatile. La succession est la suivante de haut en bas :

9° Sables et graviers rougeâtres surmontés d'un banc de calcaire oolitique.

8° Conglomérats et graviers siliceux avec fossiles remaniés.

7° Graviers et sables avec *O. gibbosa?*, *O. edulis*, *O. Cernusii*, *Gastrochœna dubia*.

6° Graviers et sables terreux avec graviers violets supérieurement.

5° Marne verte avec coraux remaniés.

4° Graviers et conglomérats sableux avec *Arca Noe*, *Cardium edule*, *Cerithium vulgatum*, *Chama gryphioïdes*, *Venus verrucosa*, *Cytherea chione*, *Pectunculus pilosus*, *Ostrea Cernusii*, etc., etc.

3° Alternance de conglomérats et de marne jaune.

2° Marnes sableuses et graveleuses fossilifères.

1° Graviers noirs rarement agglomérés.

Ces couches de conglomérats termineraient, pour M. Fuchs, la série tertiaire et correspondraient au Pliocène supérieur.

L'auteur croit qu'il y a eu cinq soulèvements dans la région pendant la période tertiaire : l'un est postérieur à la formation des tufs calcaires, les autres auraient eu lieu pendant l'époque des conglomérats après le n° 2, après le n° 3, après le n° 6 et enfin le cinquième aurait relevé les assises pliocènes supérieures, contre lesquelles se sont déposés les graviers quaternaires. Les failles sont très nombreuses (62) et ont eu pour effet de relever les portions du sol situées au centre de l'isthme, tout en laissant aux terrains leur horizontalité primitive. La direction prédominante

est N. 72° à 75° E.; c'est la direction des accidents qui, dans la Bresse, ont immédiatement précédé l'arrivée de l'homme; il en serait de même d'un autre système de failles dirigé N. 83° à 75° O.; quant au 3e système, il ne comprend que deux ou trois coupures parallèles à l'axe du canal.

ESPAGNE. — MM. Bertrand et Kilian (*) résument ainsi la constitution du Pliocène dans les provinces de Grenade et de Malaga :

Astien	Couches de Palo à *Pecten latissimus*, *Janira jacobaea*, *Ostrea lamellosa*, *cucullata*, etc.
Plaisancien	Argile de los Tejares à Pleurotomes et *Turbo rugosus*.

Ces deux étages marins n'existent que sur le littoral et constituent le Pliocène moyen d'après notre classification.

Quant au Messinien il est composé de couches à gypse avec *Melanopsis impressa*, inférieurement, et de calcaires lacustres à *Planorbis Mantelli* supérieurement (V. plus haut, p. 531).

Le Pliocène de la province de Huelva consiste, d'après M. Gonzalo y Tarin (1914), en sables et argiles avec filons de gypse et cailloux de quartz. La partie inférieure sableuse s'est montrée épaisse de 0 m. 05 à 4 mètres dans le puits artésien de Rio-Tinto; la partie moyenne puissante de plus de 100 mètres est argileuse avec veines d'argile plastique ou de sables aquifères; la partie supérieure est formée de sables argilo-calcarifères (40 mètres) avec filons de gypse. Parmi les fossiles recueillis dans les couches pliocènes, citons surtout: *Ostrea edulis*, *Pecten corneus*, *maximus*, *Mytilus edulis*, *Arca Noe*, *Pectunculus pulvinatus*, *Cardium hians*, *Isocardia cor*, *Venus casinoïdes*, *V. islandicoïdes*, *V. multilamellosa*, *Dentalium elephantinum*, *Xenophora Deshayesi*, *X. infundibulum*, *Cassis saburon*, *Ranella marginata*, *Nassa semistriata*, *Voluta Lamberti*, *Conus Noe*, *Natica olla*, etc.

AFRIQUE SEPTENTRIONALE. — Le Pliocène de la vallée de l'Oued Nador (Algérie) est constitué, d'après M. Welsch (1968), par une série de couches ayant 100 mètres de puissance et comprenant le Plaisancien et l'Astien proprement dit. Le premier est formé d'argiles bleues compactes à la base, d'argiles sableuses grises avec sables gris à la partie supérieure. Le second, qui repose en discordance sur le premier, comprend : 1° des sables jaunes fins; 2° des calcaires jaunâtres.

Plaisancien. — Les argiles bleues compactes, visibles sur 12 mètres dans une coupe prise sur la rive gauche de l'Oued Maniah, près de son embouchure dans l'Oued Nador, renferment une faune très riche : *Pleurotoma turricula*, *dimidiata*, *cataphracta*, *interrupta*, *Fasciolaria fimbriata*, *Nassa semistriata*, *Ranella mar-*

(*) Mission d'Andalousie. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences, t. XXX, p. 377.

ginata, *Chenopus pes pelicani*, *Natica millepunctata*, *Ostrea cochlear*, *Pecten cristatus*, *P. opercularis*, *Arca Diluvii*, *Cytherea multilamella*, *Corbula gibba*, *Terebratula ampulla*, etc. Quelques fossiles sont particulièrement caractéristiques de cette assise, comme *Typhis horridus*, *Limopsis aurita*, *Nassa semistriata*, *Cardita corbis*, *Tellina compressa*.

Ces argiles passent insensiblement aux argiles sableuses grises et aux sables argileux fins (8 mètres). Les lamellibranches y abondent, surtout les *Pecten* (*P. scabrellus*, *opercularis*, *cristatus*), les *Ostrea* (*O. cochlear*); on y trouve aussi : *Pectunculus violascescens*, *Cardita intermedia*, *Tellina cumana*, *Mactra triangula*, *Tereb. ampulla*, et parmi les gastéropodes : *Pleurotoma dimidiata*, *cataphracta*, *Mitra scrobiculata*, *striatula*, *Nassa semistriata*, *Ranella marginata*, *Turritella aspera*.

Astien. — 1° Les sables jaunes (30 mètres) sont pauvres en fossiles : on y rencontre : *Pecten scabrellus*, *jacobaeus*, *maximus*, *Anomia ephippium*, *Ostrea edulis*, var. *lamellosa* et *foliosa*, *Ditrypa subulata*.

2° Les calcaires jaunes gréseux (20 mètres) renferment surtout des bivalves, ordinairement à l'état de moules peu déterminables. Ils sont recouverts par la terre rouge quaternaire, sauf à l'Est, à partir du Tombeau de la Chrétienne où on trouve des grès grossiers, poudingues et sables correspondant probablement « au post-pliocène ou Pleistocène et à l'Arnusien ou Sicilien des géologues italiens. »

Le long de l'Oued-Nador on a une coupe analogue, mais commençant seulement aux sables argileux gris (Plaisancien supérieur.)

Comme faits généraux on peut dire que sur 66 fossiles des argiles bleues et grises (Plaisancien), 36 sont encore vivantes, soit 50 °/₀ environ; dans l'Astien la proportion est plus forte mais ne saurait être rigoureusement établie, puisque les fossiles sont généralement à l'état de moules.

En somme la faune des argiles bleues et grises est bien celle des marnes subapennines, des argiles de Biot et Vaugrenier près Nice, des argiles de Millas et du Boulou (Pyrénées Orientales). Pour les sables et calcaires jaunes (Astien), l'analogie est moindre avec le Roussillon et les Alpes-Maritimes, mais elle est grande avec la Toscane.

L'auteur insiste en outre sur la liaison des deux étages comme sur les bords septentrionaux de la Méditerranée.

Si l'on compare ces faunes avec les faunes actuelles de la Méditerranée, on voit qu'à cette époque la température était sensiblement plus élevée qu'aujourd'hui; il y a surtout disparition presque complète des cones et des cancellaires, etc., genres qu'on retrouve dans les mers chaudes (côte occidentale d'Afrique, Chine, Japon.)

Quant aux conditions d'existence de ces faunes pliocènes, la faune des argiles bleues indique une mer *assez* profonde, et correspondrait assez bien à la zone des brachiopodes et des coraux de M. Fischer, où abonde le *Nassa semistriata*, ou bien aux zones des vases gluantes de M. Marion (300-500 mètres).

La faune des argiles sableuses grises était moins profonde : elle indique les sables vaseux de 75-200 mètres de profondeur de M. Marion.

Celle des sables jaunes indique une zone peu profonde (sables côtiers de la Méditerranée, 30-60 mètres de M. Marion). Ce serait un faciès particulier de la zone des nullipores et corallines de M. Fischer.

Quant aux calcaires jaunes, les premiers bancs indiquent encore une mer très peu agitée, probablement une lagune, c'est-à-dire un faciès analogue à celui des estuaires d'Algérie ; les bancs supérieurs présentent de grosses coquilles analogues à celles qu'on trouve sur les plages des environs d'Alger.

Ainsi il y a eu soulèvement graduel du fond de la mer pliocène et changement de faune également progressif, sans secousse.

Un affleurement pliocène présentant les trois assises supérieures existe sur la partie Sud du Chenouah, au col de Sidi Moussah. Ici les sables jaunes renferment, à côté d'une riche faune de mollusques (*Anapesus serialis* Pom., *Echinolampas Jubal* Pom., *Dorocidaris Welschi* Pom., *Spatangus pauper*, etc.), surtout des débris d'oursins, de bryozoaires et de polypiers ; c'est donc une zone qui correspond à un fond coralligène vaseux, tel que ceux étudiés entre 30 et 60 mètres par M. Marion sur les côtes de la Provence. Ces sables sont séparés des sables gris par un banc remarquable à peignes, ranelles, térébratules signalé par Pareto dans l'Apennin ; c'est l'analogue des calcaires à amphistégines et *Pecten scabrellus* signalé par Tournouër au-dessus des argiles de Biot.

A la source d'Aïn Meurzoug, les sables jaunes sont remplacés par un calcaire grossier analogue à ce qu'on appelle Mollasse aux environs d'Alger et indiquant un rivage escarpé; ce calcaire coralligène se poursuit sur la lisière sud du Chenouah.

M. Ph. Thomas (1966) a publié une coupe donnant la composition des couches pliocènes près de l'Oued-Mamoura (Tunisie). L'ensemble comprend quatre assises :

1° A la base, des marnes sableuses grises ou jaunes ($80-100^{m}$) gypsifères, avec grès inférieurement et supérieurement. Les grès supérieurs renferment des fragments d'*O. crassissima* roulés et couverts de balanes, ainsi que les valves mieux conservées d'une huître voisine de la précédente, rencontrée antérieurement par M. Pomel dans le Pliocène du littoral tunisien.

2° Des couches marneuses en discordance (horizontales) avec les précédentes, contenant du mica, du chlorure de sodium, de la silice, etc. ; cette marne alterne avec des grès.

3° Au-dessus viennent des sables quartzeux développés le long de l'Oued-Mamoura, avec lits d'énormes galets semblables à ceux qu'on appelle *rocs de sable* dans le Pliocène de Montpellier. Ces sables renferment *Helix* cf. *semperiana* et, en même temps, ce qui est plus important, un gisement de troncs d'arbres silicifiés brisés, sans écorce. Pour l'auteur, ces bois ont été flottés, puis silicifiés

sur place par des agents chimiques venus, soit de la profondeur, soit de la surface.

4° Ces sables passent à une marne sableuse rougeâtre, avec dépôts tufacés de calcite, dans lesquels M. Thomas a recueilli le moulage d'une tige de bambou et une valve d'huître. Les trois dernières assises se relient manifestement avec la formation lacustre pliocène du Nord de Biskra, et très probablement avec les dépôts pliocènes marins décrits plus à l'Est par M. Pomel.

Les bois silicifiés se retrouvent à l'Oued-Goubeil et Coudiat oum Ali près Feriana, à Aïn-Cherichira près Kaïrouan, dans l'Oasis El Hamma entre les chotts Djerid et Rharsa. Ces gisements rappellent les forêts pétrifiées des environs du Caire, celles plus récemment connues de la Lybie, de la Nubie et de l'Abyssinie, dont l'âge pliocène se trouverait par conséquent fixé, grâce aux découvertes de M. Thomas en Tunisie.

M. Fliche (1946) a examiné les bois silicifiés du Pliocène recueillis par M. Thomas, et il a constaté la grande analogie d'aspect qu'ils présentent avec ceux du célèbre gisement du Caire, d'abord étudié par Unger, puis par M. Schenk, lequel a étendu ses recherches sur d'autres dépôts provenant de la Lybie. M. Fliche a reconnu les espèces suivantes dans les échantillons qui lui ont été soumis: parmi les gymnospermes, l'*Araucarioxylon aegyptiacum* Krauss; parmi les monocotylédones, deux espèces nouvelles : *Bambusites Thomasi* et *Palmoxylon Cossoni ;* enfin, parmi les dicotylédones : *Ficoxylon cretaceum* Schenk, *Acacioxylon antiquum* Schenk, *Jordania tunetana* n. sp. Cette flore a la plus grande analogie avec celle d'Egypte et avec celle de l'Afrique du Nord à la même époque (*).

M. Bleicher (1938) a examiné les roches qui accompagnent les bois silicifiés : ce sont surtout des grès passant quelquefois aux poudingues, avec ciment rarement calcaire, plus souvent ferrugineux et siliceux ; aux environs de Fériana, la roche prend l'aspect d'un vrai minerai de fer (limonite, hématite brune ou rouge). Pour cet auteur, ce grès rappelle l'*alios* des Landes. On rencontre également dans ces roches du mica calcique blanc, surtout dans les grès tendres et les roches vertes marneuses des dépôts supérieurs de Fériana.

Les roches marneuses renferment des chlorures et des sulfates (sodium, calcium, magnésium), d'après les analyses de M. Schlagdenhaufen, qui y a trouvé des traces de plomb, de la lithine; enfin, le résidu est de la silice, ce qui est important à constater pour expliquer la silicification des végétaux.

L'examen des bois silicifiés indique une subtitution, par voie lente, de la silice hydratée et du fer aux molécules organiques. Outre la silice qui se rapproche du silex et de la calcédoine, il y a des grains de quartz bipyramidé dans les grès et le bois silicifié.

(*) M. Fliche cite à ce propos la découverte par M. Barthélemy, d'un morceau de bois silicifié qu'il appelle *Cassioxylon Bartholomaei,* découverte faite au S. d'Oran entre les oasis d'Aïn Sefra et de Trout.

Des échantillons de grès d'Aïn-Sefra, classés jusqu'ici dans le Miocène inférieur et rapportés par M. Barthélémy, ont la même structure que ceux de la Tunisie et sont peut-être du même âge, comme le confirmerait du reste le fragment de bois cité plus haut. Ainsi, la formation à troncs silicifiés du Nord de l'Afrique semble être fort étendue. Quant à la silicification, on peut la regarder — grâce à la présence de la silice libre dans certaines de ces roches et leur richesse en sels minéraux — comme le résultat de l'action prolongée d'eaux artésiennes imprégnant les assises perméables de cet étage géologique au moment où il se formait ; cette silice pouvait venir, d'après l'auteur, soit de la profondeur, soit de terrains plus anciens traversés par l'infiltration aqueuse.

M. Rolland (1959) attribue au Pliocène les atterrissements anciens du Sahara (Saharien) ; il les parallélise, comme on peut le voir dans le tableau suivant, avec les assises pliocènes d'eau douce de l'Atlas étudiées et décrites par M. Thomas (Voir p. 551).

M. Rolland fait remarquer que la période pliocène continentale présente dans le N. de l'Afrique deux grandes phases : la première débute par des phénomènes de transport recouvrant, surtout en Algérie, le Miocène à *Ostrea crassissima ;* elle se termine par un long intervalle de calme (marnes lacustres et travertins). La seconde est une période clysmienne caractérisée de nouveau par les terrains de transport. Puis, arrivent de nouveaux phénomènes de dénudation ; enfin le dépôt diluvien se constitue avec les couches lacustres à *Cardium edule* du Chott Melrir ; c'est le début de la période quaternaire.

Le Pliocène marin de la Tunisie centrale est constitué, d'après M. Rolland (1960), par un système de grès et de sables jaune-clair avec argiles rougeâtres généralement. Cet ensemble a 50 ou 60 mètres de puissance et présente une surface encroûtée, tufacée, comme les atterrissements anciens.

Cette formation constitue la colline de Sousa, le substratum du plateau qui s'étend vers le S.-O. et les collines qui se succèdent vers le N.-O. dans la région du Kouda, pour se terminer le long du littoral. Au N.-O. d'Hammam Sousa cette formation se termine par une ligne discontinue d'escarpements, au delà de laquelle il n'y a plus que des atterrissements anciens. Elle est très développée sur la route de Tunis, à l'O. de la ville de Hammamet, dans la région de la Hanga, dans la plaine qui descend vers Goroumbalia et Soliman ; elle occupe ainsi, entre le golfe de Hammamet et le golfe de Tunis, une dépression de 40 kilomètres de long, d'une altitude inférieure à 100 mètres, qui sépare au N.-E. les massifs miocènes et nummulitiques de la presqu'île du cap Bon et, au S.-O., les montagnes nummulitiques et crétacées qui vont du Djebel-Bou-Kournine à la plaine de Zaghouan. C'est le détroit pliocène de Gorumbalia de M. Pomel. Cette formation se retrouve au N. de Tunis, au cap Kamart, près de Carthage et dans la région de Bizerte.

Le Pliocène marin ainsi délimité comprend les argiles et sables

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">ATLAS</th><th>SUD DE L'ATLAS
et
NORD DU SAHARA</th><th>SAHARA</th><th rowspan="4">SAHARIEN</th></tr>
<tr><th colspan="2"></th><th></th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Pliocène supérieur.</td><td colspan="2">QUATERNAIRE
Failles et Dénivellations.
Conglomérats, sables jaunes et limons ferrugineux à Bulimus Bavouxi, Hipparion, Equus Stenonis et nombreux vertébrés d'Aïn-el-Bey, du Mansourah, du Coudiat-Âti, de Bizot, des environs de Sétif, de Guelma, et de la vallée de la Seïbouse, etc.</td><td>QUATERNAIRE
Soulèvement de l'Est de Biskra.
Poudingues, grès et sables gypseux, jaunes ou rouille du Hodna, et de la lisière nord du Sahara.
(120m près Biskra)</td><td>QUATERNAIRE
Soulèvement du Kef-el-Dohr
Poudingues, sables et grès gypseux, jaunes ou rouille, des falaises de l'Oued-Rir = 20m et de Ouargla = 100m.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Travertins et marnes à Bul. Bavouxi, Helix semperiana, var. a Hipparion et Equus d'Aïn-el-Bey et d'Aïn-el-Adj-Baba (environs de Constantine, 100m.)</td><td rowspan="2">Marnes gypseuses, travertins, grès et poudingues à Helix Tissoti du Hodna et de la lisière nord du Sahara.
Poudingues à la base.</td><td>Argiles, marnes et intercalations sableuses, avec gypse et calcaire concrétionné du Chott-Melrir (plus de 150m), de l'Oued-Rir = 65m et de Ouargla = 8m avec H. semperiana var.</td></tr>
<tr><td>Pliocène inférieur.</td><td>Marnes sableuses à lignites et argiles gypsifères à Unio Dubocquei, Melanopsis Thomasi, etc. du bassin de Smendou (50m). Poudingues à la base.</td><td>Marnes gypsifères et conglomérats à H. semperiana, et Helix dentés du Polygone d'Artillerie, du Hammam (env. de Constantine), de Bizot, de Guelma, etc.</td><td>Poudingues, sables quartzeux et cailloux roulés des nappes artésiennes de l'Oued-Rir et de Ouargla (plus de 70m).</td></tr>
</table>

à ostracées (*O.* cf. *lamellosa*) de M. Pomel; M. Rolland y a trouvé le *Pecten polymorphus* de l'Astésan. A la base de la colline d'Hammam-Sousa, M. Pomel a signalé un calcaire à *Venus*, *Cardium*, *Tellina*, correspondant probable des calcaires à pectoncles de Bembla, près Monastir, qui sont intermédiaires entre les argiles à *Ostrea* et les Mollasses inférieures à *Tereb. ampulla*, également pliocènes.

Ainsi les couches à ostracées forment la partie supérieure du Pliocène de cette région.

Le Pliocène a été traversé dans un sondage exécuté près de Dar-el-Bey de l'Enfida; de 74 à 81 mètres on a trouvé un sable argileux, dans lequel Fontannes avait reconnu *Corbula gibba*, *revoluta*, *Cardium* cf. *rastellense*, *Barbatia lactea*, *Paludestrina ?*, bref une faune saumâtre; ce niveau correspond probablement à celui des calcaires à pectoncles de Bembla.

Au-dessus du Pliocène ainsi décrit viennent des dépôts littoraux d'âge quaternaire ancien.

Afrique méridionale. — Le Pliocène de Madagascar n'est pas fossilifère d'après M. Cortese (1979), et les couches qui peuvent lui être rapportées ne le sont que par suite de leur position stratigraphique. Il est constitué par un grès blanc quartzeux peu cimenté qui se montre sur les deux versants: sur le versant oriental il forme les collines qui vont, depuis l'Orient de Tamatave, se terminer à Foulepointe. Cette couche appartiendrait au Pliocène supérieur et serait en concordance avec le Quaternaire. Par contre, des marnes blanches sableuses avec foraminifères représenteraient le Pliocène inférieur près de Meroaomby. C'est également au Pliocène que l'auteur rapporte une sorte de grès à fausse stratification, mal cimenté, que l'on voit dans certains points, soit sur le Miocène moyen, soit sur le Miocène supérieur et qui est recouvert par le grès blanc quartzeux du Pliocène supérieur.

Amérique méridionale. — M. Szajnocha (2334) a reconnu parmi les espèces rapportées de Skyring Water (Patagonie méridionale) par M. le Dr Zuber, un certain nombre de formes intéressantes ; elles sont contenues dans un grès glauconieux. Ce sont : *Ostrea ungulata* Nyst du Pliocène d'Anvers, *Ostrea* n. sp. voisine de *O. prismatica* Gray, espèce vivante de l'Amérique centrale, *Azara labiata* d'Orb. (espèce vivante d'après d'Orbigny dans les eaux saumâtres près de Buenos-Ayres et de Montevideo, et constatée par lui dans les couches les plus récentes de la République Argentine), *Venus casina* Linné, espèce de l'Océan Atlantique, fréquente dans le Pliocène de l'Angleterre et de la Belgique, *Cytherea* cf. *Chione* Linné, *Psammobia Darwini* Philippi (espèce trouvée à l'embouchure du Rio-Rapell dans le Sud du Chili, par Philippi), *Trochita colchaguensis* Phil. (trouvé par Philippi dans la province de Colchagua, Chili.)

Cette faune présente donc des rapports avec celle du Pliocène du Nord de l'Europe (Crag d'Anvers) et avec la faune actuelle de

l'Océan Atlantique et du détroit de Magellan. Jusqu'ici les formations tertiaires de la Patagonie méridionale et spécialement celle de Punta-Arenas avaient été rapportées par d'Orbigny à l'Eocène, par Dœring à l'Oligocène. Les fossiles rapportés par le Dr Zuber indiquent au contraire des formations récentes, peut-être pliocènes. D'après les observations de MM. Fuchs et Mallard, les couches sont horizontales; les huîtres et les autres bivalves sont à la base; au-dessus viennent des lignites et des bancs de sables.

Océanie. — Nouvelle-Zélande. — Le Pliocène est bien développé, d'après M. Park (2279), dans les comtés de Wanganui, Taranaki, etc. Il comprend les assises suivantes :

Pliocène supérieur	5. Couches de Wanganui. 4. Argiles bleues de Kai-iwi. 3. Sables ponceux de Pohangina, Kaimatera, Okehu. 2. Lits coquilliers sableux de Butler's Creek et d'Okehu, sables bruns de la plage de Nukumaru. 1. Couches à *Rotella*, plage de Nukumaru.
Pliocène inférieur	Calcaires de Nukumaru, Kaiwaki et Pukiori.

Beaucoup de ces couches sont fossilifères, mais malheureusement ce sont des espèces très spéciales qui ne nous donnent aucun renseignement sur leurs rapports avec celles d'Europe.

Dans le Wanganui supérieur et le West-Taupo (2277), le Pliocène comprend de haut en bas :

2. Des tufs rhyolitiques passant à des coulées solides.
1. Des coulées de lave basique.

On retrouve le Pliocène dans l'East-Auckland et le district septentrional de Hawke's Bay. Il comprend, d'après M. Mc Kay, (2266) les assises suivantes :

Pliocène supérieur	Série de Petane	Couches de Mahia. Couches de Waipatiki. Couches de Kaiwaka.
Pliocène inférieur	Série de Pohui	Couches de Rangimapapa. Couches de Pohui. Couches de Te-Whaka.

GROUPE QUATERNAIRE

PAR GUSTAVE F. DOLLFUS

L'existence du groupe quaternaire comme unité indépendante de premier ordre a été mise en question cette année au Congrès géologique international tenu à Londres. Non pas que les couches qui le composent puissent faire l'objet d'un doute, mais le nom à leur attribuer a été sérieusement discuté, et l'idée de les considérer comme formant dans leur ensemble une simple subdivision du groupe tertiaire a trouvé de nombreux adeptes.

A défaut du compte rendu officiel de ce congrès, dont l'apparition ne semble pas prochaine, nous avons sous les yeux, pour résumer ce débat, plusieurs comptes rendus publiés par divers assistants, qui nous permettent de donner une idée des vues exposées par les divers géologues et les raisons qu'ils ont fournies en faveur de leur opinion; ce sont ceux de M. Carez dans la *Revue scientifique*, de M. Houzeau de Lehaie à la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, de M. Delgado à Lisbonne, de M. Renevier à Lausanne.

Nous choisissons parmi ces relations, celle de M. Delgado qui nous a paru la plus complète, et nous en donnons une sorte de traduction, avec diverses adjonctions tirées des autres comptes rendus.

La question de savoir où l'on doit tracer la limite supérieure du terrain tertiaire a donné lieu à une discussion sérieuse. Deux manières de voir principales ont été défendues par deux personnalités bien en vue, le professeur Renevier de Lausanne et M. de Lapparent de Paris.

Le savant professeur de Lausanne n'admet pas pour le terrain quaternaire une valeur comparable aux autres groupes ou divisions chronologiques de premier ordre, comme : primaire, secondaire ou tertiaire; au point de vue de l'évolution, on doit considérer le Quaternaire comme une simple subdivision du Tertiaire et même du Pliocène, parce qu'aucun type organique important n'a fait son apparition pendant le Quaternaire, à l'exception de l'homme, fait que l'on ne peut considérer d'ailleurs comme définitivement établi. D'un autre côté, le phénomène glaciaire non plus ne peut servir, à lui seul, à caractériser le Quaternaire, parce qu'il a commencé au début du Pliocène et peut-être même avant. M. Renevier, pour toutes ces raisons, rejette le nom de Quaternaire et lui substitue celui de *Pleistocène*.

M. de Lapparent, au contraire, veut conserver au terrain quaternaire toute son importance systématique à cause du fait de l'apparition de notre espèce, et aussi pour diverses raisons purement géologiques, comme la disparition des formations nummulitiques,

et des grandes accumulations de foraminifères qui ne se rencontrent plus dans l'ère moderne ou le groupe quaternaire; une modification importante dans les phénomènes volcaniques et le développement extraordinaire des glaciers. Pour M. de Lapparent, le fait essentiel n'est pas d'apprécier si le terrain quaternaire représente une époque de l'histoire du globe équivalente à l'ère tertiaire, mais de savoir si entre ces deux époques il existe des changements effectifs assez importants pour légitimer l'établissement d'une ère nouvelle.

Presque tous les géologues qui ont pris la parole dans ces discussions, se sont prononcés en faveur des idées exprimées par M. de Lapparent. Le professeur Gaudry a manifesté l'opinion que l'époque quaternaire qui est semblable à l'époque actuelle quant à sa faune, doit se séparer de l'époque tertiaire, parce que si l'on cherche à classer les âges par les grands phénomènes biologiques qui dominent les questions de limites et de passages entre les terrains, on voit que l'ère primaire est caractérisée par le règne des invertébrés et plus tard des poissons, que l'ère secondaire se distingue par le grand développement des vertébrés à sang froid, que l'ère tertiaire s'accuse par la prépondérance des vertébrés à sang chaud et enfin que l'ère quaternaire est celle du règne de l'homme.

Le Dr F. Sacco, de Turin, a ajouté des arguments sismiques aux preuves biologiques développées en faveur de la séparation du Quaternaire; il note qu'en Europe d'importants mouvements du sol ont eu lieu à la fin de l'époque tertiaire, apportant une modification importante dans le climat. M. Gosselet apporte aussi un argument en faveur du maintien du Quaternaire, en rappelant le si grand développement des phénomènes fluviatiles qui ont caractérisé cette période.

Au contraire, M. Blanford, ancien membre du service géologique de l'Inde, se montre d'accord avec M. Renevier pour rejeter le terme de Quaternaire et pour relier ce terrain au Tertiaire; pour lui, l'apparition de l'homme ne doit pas être prise en considération; en effet, l'étude des terrains tertiaires de l'Asie a montré qu'ils se divisent naturellement en deux séries, l'inférieure marine, d'une épaisseur de 2,500 pieds, allant du Paléocène au Miocène, la supérieure terrestre ou fluviatile, d'une épaisseur de 10,000 pieds, du Pliocène à l'époque actuelle. Ces efforts de M. Blanford ont produit une vive impression sur les membres de la Commission de la carte géologique internationale de l'Europe.

M. le professeur Pilar, de l'Université d'Agram, envisageant la question sous un autre point de vue, attribue aux systèmes de classification une valeur purement mnémotechnique, il est partisan du système qui coordonne les faits de la manière la plus utile; en considérant la question sous cette forme, il croit qu'un système qui donne un cadre spécial au règne humain doit se recommander naturellement; pour cette raison, il attribue au groupe anthropozoïque une valeur équivalente à celle des groupes cénozoïque, mésozoïque et paléozoïque.

Le Dr Ewans, résumant la discussion, note que l'accord paraît établi sur la question des faits, que la question de terminologie seule subsiste et qu'il importe de la résoudre de la façon la plus pratique. Les divisions du temps, quelles qu'elles soient, sont purement conventionnelles, et sans vouloir ainsi attribuer au terme de Quaternaire une valeur absolue, il lui paraît devoir être utile de le conserver pour garder un mot spécial pour désigner l'époque pendant laquelle l'homme a vécu.

Comme opinion intermédiaire, dans une certaine mesure, entre les opinions déjà indiquées, nous devons finalement enregistrer celle du vénérable professeur Prestwich, qui déclare qu'il faut adopter un terme spécial pour le Quaternaire, à cause de son importance et du fait capital de l'apparition de l'homme avec celle de toute la faune actuelle et qui s'accuse encore par des phénomènes cosmiques spécaux et un changement dans les conditions climatériques dans les deux hémisphères qui ont conduit le globe à la configuration actuelle ; cependant, tout en adoptant ainsi la période quaternaire, il préfère lui attribuer, avec M. Renevier, le nom de Pleistocène, parce qu'en un autre sens, il tient à montrer les relations de cette période avec la période tertiaire. Il fait commencer en Angleterre le Pleistocène à la base du *Forest bed*, date de l'apparition de la dernière faune et de l'établissement du climat actuel.

Quoi qu'il en soit de ce débat, qui n'est qu'à ses débuts, notons que le lendemain, la Commission de la carte géologique de l'Europe, présidée par M. Hauchecorne, peu touchée probablement par les arguments anthropologiques principalement produits, a voté à l'unanimité de substituer dans sa légende le terme de Pleistocène à celui de Quaternaire.

Nous analyserons maintenant, comme étant d'un intérêt général, un remarquable essai de M. Marcellin Boule (390) sur la position stratigraphique des plus anciens restes de l'homme. C'est une sorte de revision des couches quaternaires dans les divers pays, des classifications les plus récentes dont elles ont été l'objet et de la position dans laquelle des débris humains y ont été rencontrés. M. Boule écarte sans discussion les questions relatives à la découverte de l'homme tertiaire, il n'admet pas jusqu'ici la validité de cette découverte, tous les gisements signalés sont contestables au point de vue géologique, et le mieux est de s'abstenir pour le moment sur cette question ; ceci est en contradiction formelle avec les déclarations de plusieurs anthropologistes militants, mais nous ne pouvons que nous associer comme géologue à cette déclaration, que l'homme tertiaire n'a pas encore été trouvé et qu'il est douteux qu'il le soit en Europe.

M. Boule commence par l'examen des puissants dépôts erratiques laissés par le grand glacier scandinave sur les plaines de l'Allemagne du Nord, sur une partie de la Russie, sur le Danemark et qui s'étendent même sur la plus grande partie de la Hollande. Dans ces régions on a démontré l'existence de deux grands dépôts erratiques séparés par des formations fluviatiles ossifères; il n'y a

pas de dépôts paléolithiques dans la région glaciaire, les débris de l'industrie humaine, du Chelléen, les plus septentrionaux qu'on ait encore découverts, ont été trouvés à Weimar où les couches tufacées à *Elephas antiquus* et *Rhinoceros Merckii* sont superposées à un cailloutis scandinave. Comme Weimar, d'après M. de Mortillet, serait d'âge chelléen, M. Boule en conclut que le Chelléen en Allemagne serait post-glaciaire ou au moins interglaciaire. Aucun débris n'a été signalé en Allemagne dans les couches préglaciaires. Passant ensuite aux Iles Britanniques, l'auteur trouve une moisson abondante de renseignements, il fait la part des exagérations des glacialistes à outrance et celle des grandes interventions marines inconsidérées ; il dégage de toutes les petites complications locales l'idée générale de deux grandes nappes de Boulder-Clay, ou argile à blocaux erratiques, séparées par des couches stratifiées fossilifères. Dans les régions glaciaires propres, en Ecosse, au Sud de l'Irlande, on n'a jamais rencontré de débris de l'âge de la pierre taillée, mais seulement en abondance des haches de pierre polie qui sont toujours incontestablement dans des couches post-glaciaires, bien au-dessus du Boulder-Clay. C'est dans le bassin de la Tamise et surtout au Sud de ce fleuve, que des débris humains et des ossements de grands animaux ont été trouvés mêlés, les graviers diluviens qui les renferment sont incontestablement postérieurs à la grande extension glaciaire qu'ils ont ravinée et dont ils ont remanié les débris. La faune des grands animaux de pays froids y paraît mêlée, comme en Allemagne, à Rixdorf, à celle des grands animaux chauds, l'*Elephas primigenius* s'y trouve en compagnie de l'*Elephas antiquus*. Dans certains points les graviers à *Corbicula fluminalis* ont été rencontrés entre les deux dépôts erratiques, recouverts par un Boulder-Clay récent; dans ces points les graviers du Sud-Est de l'Angleterre seraient dans une position interglaciaire évidente ; on voit poindre dès maintenant la conclusion qui se dégagera de l'enquête de M. Boule, à savoir que l'homme et son industrie apparaissent pour la première fois en Europe à l'époque interglaciaire.

Dans les Alpes où nous conduit ensuite M. Boule, la question stratigraphique des dépôts glaciaires est bien connue ; en Autriche, en Bavière et en Suisse on a reconnu des formations antéglaciaires, d'autres très nettes, qui sont fort puissantes et étendues, franchement glaciaires, plus haut les célèbres couches de Durnten et Utznach qui sont interglaciaires avec plantes et débris de mammifères, période de retrait et d'érosion, couronnée par une seconde période glaciaire moins puissante et moins étendue que la première. Dans les Alpes françaises, les faits sont moins nets et M. Falsan admet seulement une période glaciaire, mais avec des phases plus ou moins longues d'avancement et de retrait des glaces. Les environs de Lyon sont particulièrement difficiles et compliqués pour le Quaternaire et la concession de M. Falsan peut bien suffire. D'après M. Pencke, le célèbre professeur de Vienne, les moraines extérieures des Alpes, celles de la plus grande extension, seraient recouvertes de loëss, formation qui manquerait au-dessus des

moraines intérieures, les plus récentes, et le loëss occuperait ainsi une position interglaciaire; or, comme on sait que c'est dans le loëss qu'ont été découverts en Alsace et en Suisse des ossements humains et des débris d'industrie, l'homme serait encore ici interglaciaire. Notons que les dépôts d'alluvions préglaciaires de la région n'ont jamais fourni aucun débris, soit de l'homme, soit de son industrie. Les stations paléolithiques supérieures, celles de l'âge du Renne, sont nombreuses au pourtour des régions glaciaires, elles sont vraisemblablement contemporaines de la seconde extension glaciaire.

Dans les Pyrénées, en Auvergne, les traces glaciaires dans leurs relations avec les alluvions sont examinées en détail, le gisement des débris humains est ensuite envisagé de telle sorte que pour cette région la coïncidence du règne du Renne et de l'homme troglodite avec le mouvement de retrait définitif des glaciers se dégage des faits mentionnés,

L'Amérique du Nord a été le siège de phénomènes glaciaires intenses, et le continent tout entier a été couvert d'une nappe glacée dont les contours sont aujourd'hui bien définis, les relations des dépôts morainiques avec les alluvions restent moins bien connues; cependant, là encore, on a pu démontrer l'existence d'une période interglaciaire pendant laquelle une faune et une flore particulières se sont développées,en même temps on a découvert dans les alluvions anciennes du Delaware des instruments en quartzite taillés, analogues à ceux de Saint-Acheul; des ossements humains accompagnaient les débris du *Mastodon americanus* et autres grands vertébrés éteints, et la trouvaille de stations humaines quaternaires aux Etats-Unis précisées à l'époque interglaciaire ou glaciaire n'est pas une des moindres découvertes de ces temps-ci.

Après avoir parcouru ainsi les divers points où la stratigraphie quaternaire est déjà assez connue pour nous éclairer, M. Boule revient au bassin de Paris pour y appliquer ses conclusions. Il explique ce qu'on entend par Diluvium des plateaux ou vieux diluvium à débris presque toujours locaux, à peine émoussés, puis par Diluvium des terrasses ou diluvium gris à éléments roulés, de provenance souvent éloignée et dont le diluvium rouge n'est qu'un produit d'altération. Il appelle l'attention sur cette contradiction d'une faune froide et d'une faune chaude, qui seraient réunies à un même niveau et que Belgrand croyait constamment situées à des altitudes différentes. Il reconnaît que malgré la coupe de Chelles située à un niveau très bas où les divers ossements ont été rencontrés mélangés, la succession d'une faune froide, remplaçant une faune chaude comme l'a établi Prestwich,est une observation vraie dans son ensemble; enfin pour lui le creusement des vallées a dû s'accomplir principalement pendant la période pliocène des auteurs. M. Boule accepte l'identité des alluvions anciennes de la Somme et de la Seine en combattant les vues de M. de Mortillet; pour lui les alluvions des hauts plateaux correspondraient au Forest bed de Cromer, les alluvions des terrasses correspondraient principalement à l'époque interglaciaire et les dernières alluvions seraient post-

glaciaires. Tous ces phénomènes n'ont pas été brusques. mais sont liés les uns aux autres par une lente transformation, transformation qui dans le monde organique fait succéder à l'*Elephas meridionalis*, l'*Elephas antiquus* remplacé lui même par l'*Elephas primigenius*, la distinction entre les débris de ces trois espèces n'étant pas toujours facile à faire et bien des fragments restant indéterminés dans nos collections. Voici un tableau abrégé résumant toutes ces idées :

	Temps actuels	Espèces actuelles. Animaux domestiques.		Epoque des métaux. Epoque néolithique.
Quaternaire	Supérieur	Faune avec : *Elephas primigenius* *Rhinoceros tichorhinus*	Niveau supér.	Magdalénien. Solutréen. Moustiérien.
		Cervus tarandus. *Helix hispida.* *Succinea elongata.* *Pupa muscorum.*	Niveau infér.	Chelléen.
	Extension glaciaire supérieure.			
	Moyen	*Elephas primigenius.* *Elephas antiquus.* *Rhinoceros tichorhinus.* *Rhinoceros Merckii.* *Hippopotamus major.* *Corbicula fluminalis.* *Bithinia marginata.* *Paludina diluviana.*		Sables interglaciaires. Sables de Rixdorf. Tufs de Cannstadt. Alluvions de St-Acheul. Lignites de la Suisse.
	Extension glaciaire inférieure.			
	Inférieur	*Elephas meridionalis.* *Rhinoceros leptorhinus.* *Machairodus, Trogontherium.*		Forest Bed de Cromer Alluvions sup. de Périer.
	Extension glaciaire ?			Terrasse de St-Prest.
Tertiaire	Pliocène supérieur	*Mastodon arvernensis.* *Rhinoceros leptorhinus.* *Equus Stenonis.* *Tapirus*, etc.		Sables inf. de Périer. Alluvions de Trévoux. Crag de Norwich.

France. — *Bassin de Paris.* — L'auteur de cette notice a lui-même publié quelques données sur le Quaternaire des environs de Paris, dans un travail présenté au Congrès géologique de Berlin en août 1885, qui n'a été publié qu'en septembre 1888 (634). Il a dressé le tableau suivant des assises :

Terrain moderne	Limons remaniés. — Tourbes. — Vases. Alluvions fluviatiles. Eboulis des vallées sèches ou des pentes,
Terrain quaternaire	Limon-Lehm. Diluvium des vallées. Diluvium des hauts plateaux.

Le Diluvium des hauts plateaux est aux environs de Paris, situé à une altitude de 54 à 62 mètres au-dessus du lit actuel de la Seine, il est formé de débris locaux, meuliers, gréseux, ou granitiques, par suite de la dispersion des couches tertiaires les plus récentes ; on n'y a pas signalé de fossiles, on peut l'étudier surtout à Villecresnes sur les plateaux de l'Yerre, etc. Le Diluvium des vallées, quelle que soit son altitude, est composé essentiellement de trois couches : à la base, des sables très grossiers et très puissants, d'origine évidemment torrentielle ; à la partie moyenne, des sables

fins un peu argileux, imperméables, parfois ligniteux, nommés souvent *sables gras ;* à la partie supérieure, d'autres sables grossiers, à éléments toujours moins volumineux que les sables de la base, moins puissants, ravinant parfois les autres couches, et fréquemment rubéfiés avec silex éclatés. Des forages dans le lit actuel de la Seine et dans des îles tout au fond de la vallée, ont rencontré les graviers diluviens avec la même composition et sur une puissance de 10 mètres environ, comme dans les ballastières situées à 22 et 27 mètres au-dessus du fleuve ; le phénomène diluvien présente donc une unité stratigraphique plus complète qu'on ne l'avait supposé. L'altitude relative au-dessus du fleuve actuel en son point le plus voisin est seule à considérer, car l'altitude absolue à laquelle croyait Belgrand pour chaque couche ne se vérifie pas quand on observe le Quaternaire plus loin de Paris qu'il n'avait fait ; les cotes sont croissantes vers l'amont et décroissantes vers l'aval pour tous les dépôts. La faune mammalogique du Diluvium peut bien se classer en deux groupes, en une faune chaude et une faune froide, non d'après l'altitude, mais d'après le niveau stratigraphique; les sables grossiers du fond renferment la faune chaude, existant au fond des ballastières quel que soit leur niveau, les sables moins grossiers du haut, supérieurs aux sables gras, plus difficilement observables, contiennent les débris de la faune froide. Les sables gras pourraient présenter quelque mélange tout en participant plutôt de la faune chaude.

Des sources calcaires, principalement dans la vallée de la Marne, ont pu agglutiner en poudingue les sables diluviens, quels que soient leurs niveaux, et aucun caractère ne peut être tiré de ce phénomène accidentel.

Dans cet ordre d'idées, j'ai admis que les sables inférieurs correspondaient à la période des grandes glaces ou première extension glaciaire, que les sables gras coquilliers à *Corbicula fluminalis* se seraient déposés pendant une période interglaciaire, et que les sables supérieurs correspondraient à la seconde extension glaciaire; j'ai laissé de côté presque complètement la question anthropologique, n'ayant jamais recueilli moi-même en place aucun silex taillé; j'avais adopté à cet égard les conclusions de M. de Mortillet qui concordaient assez bien avec mes données stratigraphiques, mais depuis, les discussions et les recherches de M. d'Acy et d'autres chercheurs dont nous avons parlé l'an passé, ont montré avec quelles réserves il fallait accueillir encore les classifications préhistoriques basées sur les produits de l'industrie humaine et je ne serais plus aussi affirmatif à cet égard. On peut juger aussi que je ne suis pas non plus complètement d'accord avec M. Boule sur ses conclusions, tout en restantde son avis sur les faits.

Je crois les gros graviers inférieurs de la Seine contemporains de la première grande phase glaciaire, tandis qu'il les suppose interglaciaires parce que, dans la vallée de l'Ouse en Angleterre, les graviers diluviens reposent sur une partie de Boulder-Clay ; mais ceci ne me gêne en aucune façon car, d'autre part, il faut bien

admettre que la grande période glaciaire a été une période très pluvieuse dans nos climats et torrentielle avant même le moment de la fusion des glaces. Deux formations contemporaines peuvent être alternantes à la périphérie et personne ne nous dit quel est le niveau des graviers de l'Ouse à l'endroit où ils recouvrent les argiles glaciaires, j'ai lieu de croire qu'ils sont d'âge interglaciaire avec *Corbicula fluminalis*, comme ceux d'Erith près de Londres, comme les *sables gras* de Cergy près Pontoise où nous avons trouvé la *Corbicula fluminalis*.

J'ai montré dans un dernier chapitre que les petits affluents de la Seine, tels que l'Yerre, la Bièvre, étaient pourvus d'un diluvium important formé d'éléments de roches originaires de leur bassin, et que le grand phénomène diluvien n'avait pas été localisé aux montagnes, mais qu'il était bien un fait général, limité dans chaque vallée entre des cotes d'altitude fixe, qu'il avait trouvé des bassins et des vallées déjà tracés, sinon aussi largement ouverts qu'aujourd'hui, et que ce phénomène s'était arrêté au seuil de la période de la pierre polie et terminé par le dépôt des limons.

M. E. Rivière a découvert ou examiné à nouveau diverses stations préhistoriques voisines de Paris; à Champigny (Seine) près la station du chemin de fer (704 et 712), à Chaville (Seine-et-Oise) bois de Fausses-Reposes (701, 706); il les a trouvées abondamment pourvues de silex taillés, mais les renseignements stratigraphiques nous manquent sur ces stations situées au-dessus du diluvium de la Seine et où les outils paraissent avoir été trouvés sur le sol, ou dans l'humus.

Poitou. — M. A. Fournier (518), dans une étude développée sur la géologie du détroit Poitevin, nous dit quelques mots sur le Quaternaire. Il constate de nombreuses vallées plus ou moins larges aujourd'hui parfaitement sèches; ailleurs, sur les hauteurs, des alluvions souvent importantes (A), hors de proportion avec les vallées médiocres qui les environnent et en désaccord avec les minces filets d'eau qui les sillonnent aujourd'hui sans en donner d'explication. Pour sa division B, alluvions d'estuaires, M. Fournier invoque l'intervention des flots de la mer et ses conflits avec les eaux douces pour expliquer des alluvions à éléments variables, très mélangés et disposés sans ordre dans la vallée de la Sèvre en aval de Niort. Il y a rencontré *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, etc. Quelques grottes près de Melle et de Pons paraissent avoir été remplies à la même époque et renferment les mêmes ossements. Au-dessus des alluvions désordonnées du fond on observe des alluvions calcaires, C, fluviatiles, avec ou sans argiles, des sables gras et sables maigres avec une faune différente, *Equus*, *Cervus*, *Bos primigenius*. Enfin tout au-dessus existent des alluvions marécageuses, D, formées d'une argile bleue tenace, contenant vers l'embouchure de la Sèvre-Niortaise, de la Charente et de la Seudre des coquilles marines.

M. Em. Rivière (702) a entretenu l'Association française d'une station quaternaire à la Quina (Charente) d'âge moustiérien. Le gîte est situé sur la rive gauche d'un ruisseau, il a une épaisseur de 2.50 à 3 mètres et la faune, dont les principales pièces ont été figurées, renferme principalement *Cervus elaphus*, *C. tarandus;* les outils humains sont des racloirs.

Bassin de la Gironde.— Nous ne voyons guère à signaler qu'une note de M. Paul Cabanne, aide-naturaliste au Musée d'histoire naturelle de Bordeaux, sur des silex craquelés et étonnés en lames, trouvés aux environs de Sainte-Foy (Gironde), au-dessus d'une carrière de meulières; ces silex offrent une ressemblance absolue avec les célèbres silex de Thenay. Ce craquelage et cet effritement ont été obtenus et imités artificiellement dans plusieurs expériences en écartant l'action du feu, et peuvent être attribués exclusivement à l'action des agents atmosphériques.

M. Rey-Lescure (503), dans une notice explicative de la carte géologique du département du Tarn, a reconnu trois terrasses dans les alluvions anciennes et à trois niveaux décroissants de 40, 30 et 20 mètres au-dessus des cours d'eau actuels. Il admet le principe de l'indication relative des terrasses d'après leur altitude au-dessus du fond de la vallée actuelle à son point le plus voisin. Ainsi les terrasses du Tarn et de l'Agout, qui descendent d'Albi et Castres à Gaillac et Lavaur, descendent chacune de 180 à 140 mètres, de 200 à 160 mètres, de 240 à 200 mètres, tandis que la vallée actuelle descend dans le même espace de 160 à 120 mètres d'altitude.

Forez. — M. Le Verrier (528) a étudié le terrain superficiel de la haute vallée de la Loire. Toute la grande plaine plate du Forez est couverte d'alluvions anciennes, formées de cailloutis à galets arrachés aux roches du pourtour du bassin; on retrouve des débris quartzeux jusqu'à l'altitude de 500 mètres formant une ceinture régulière et horizontale autour de la plaine et reposant sur les terrains anciens. Plus bas, vers 400 mètres d'altitude, les cailloutis sont mêlés de galets de basalte qui manquent dans la région haute, et qui apparaissent de plus en plus abondants aux cotes plus basses, surtout vers le centre de la plaine; ces alluvions reposent sur le terrain tertiaire. La localisation de cailloux basaltiques est singulière; certainement l'éruption du basalte est antérieure au creusement de la vallée, comme cependant les débris ne dépassent pas un certain niveau, nous devons croire qu'il n'avait pas percé complètement les roches tertiaires et n'avait pas pu être atteint lors des premières érosions. Sur la rive droite de la Loire les alluvions sont argileuses, il ne faut pas les confondre avec les argiles feldspathiques tertiaires, dont elles sont un produit remanié. Dans ces alluvions on trouve encore une formation curieuse dite « Machefer »; c'est une brèche de cailloux quartzeux réunis par un ciment d'oxyde de fer et de manganèse, son origine paraît se rattacher à l'apparition des eaux minérales

si abondantes dans le Forez, et continuer à se former encore de nos jours. L'époque de formation de toutes ces alluvions a dû commencer probablement, comme celle du creusement des vallées, au moment du Pliocène moyen.

Bassin du Rhône. — Nous ne pouvons que signaler en passant les fouilles faites dans les cavernes des environs d'Avignon par M. Nicolas (698), conducteur des Ponts et Chaussées; il y a trouvé de nombreux ossements d'espèces disparues avec des ossements humains. M. Depéret, maintenant professeur à Lyon, s'est occupé de la détermination de ces os, malheureusement aucun renseignement stratigraphique n'a été donné sur ces découvertes et aucune relation en fonction du creusement de la vallée du Rhône n'a été indiquée. Comme d'autres grottes non encore fouillées sont indiquées dans le voisinage, nous signalons volontiers à M. Nicolas cette lacune dans nos informations et nous espérons qu'il ne négligera plus une question si importante.

Nous avons hâte d'arriver aux environs de Lyon toujours étudiés et toujours discutés. M. Attale Riche (567) a établi une distinction primordiale entre les alluvions anciennes alpines du plateau lyonnais venues de l'Est et qui sont principalement quartzeuses à éléments granitiques très roulés, et les alluvions lyonnaises ou locales à éléments venus de l'Ouest empruntés à la chaîne de l'Yzeron, à éléments siliceux aussi, mais bien moins roulés et moins altérés que les dépôts de l'Est.

Bien que les dépôts alpins recouvrent les dépôts lyonnais, il est toujours très facile de les en distinguer; on doit les considérer comme deux faciès d'un Diluvium très ancien et les placer au même niveau de l'échelle géologique. M. Riche envisage ensuite un autre côté de la question de la classification des alluvions alpines; il rappelle que M. Lory a indiqué comme moyen de classement, l'examen du caractère de leurs matériaux, leur niveau et leurs rapports de superposition et de juxtaposition. M. Torcapel de son côté a attiré l'attention sur les rapports existant entre l'altitude des dépôts et le degré d'altération de leurs éléments; depuis, beaucoup de géologues ont reconnu cette relation d'altération et d'âge relatif, Fontannes dans la Bresse, M. Depéret aux environs de Saint-Meximieux, M. Delafond dans les Dombes; M. Riche confirme cette observation pour le plateau lyonnais. Tous les dépôts dépassant l'altitude de 260 mètres sont privés de l'élément calcaire et caractérisés par l'altération des roches feldspathiques; à une altitude inférieure, les cailloux calcaires sont abondants, non pas toujours à la surface du dépôt qui peut être altéré sur une épaisseur de 2 à 3 mètres, mais dans la profondeur de sa masse. Cette question de l'altération des dépôts est de la plus haute importance pour bien apprécier la composition des alluvions aux environs de Lyon, les deux types d'alluvions au-dessus de 260 mètres et au-dessous de 260 étaient identiques dans leur constitution primitive et leur origine, quelques dissemblables qu'ils

nous apparaissent aujourd'hui. L'altération est profonde sur le plateau lyonnais où le limon est peu épais et n'a donné qu'une protection insuffisante contre les eaux d'infiltration qui dans leur rôle de dissolvant et de désagrégation ont agi profondément.

M. A. Villot (717-718) a produit une note sur le classement des alluvions anciennes dans leurs relations avec le creusement des vallées du bassin du Rhône.

Il distingue : 1° les alluvions des hauts plateaux ayant participé au soulèvement d'une partie des Alpes, atteignant jusqu'à 700 m. d'altitude en Dauphiné, en concordance avec le Pliocène marin moyen et d'âge pliocène supérieur; 2° les alluvions des bas plateaux d'âge quaternaire avec deux subdivisions :

A. Alluvions des hautes terrasses ou anté-glaciaires, comme celles de la Bresse, n'atteignant pas l'altitude des dépôts pliocènes, postérieures au dernier soulèvement des Alpes et postérieures à un premier creusement des vallées.

B. Alluvions des basses terrasses ou alluvions postglaciaires remplies de blocs erratiques remaniés, postérieures à l'extension glaciaire, séparées de la période précédente par un creusement plus profond des vallées, alluvions de comblement en très grande partie.

Le creusement des vallées se serait ainsi effectué principalement à trois époques : antéquaternaire, glaciaire et moderne, et comprendrait des périodes d'affouillement alternant avec des périodes de comblement, idée que M. Tardy a préconisée l'an passé. Dans le bassin du Rhône il n'existerait pas, d'après M. Villot, d'alluvions glaciaires proprement dites, contemporaines de la grande extension glaciaire des Alpes, ce qui mériterait, d'après nous, une démonstration plus détaillée; les alluvions modernes ne sont qu'une surface d'érosion et de remaniement des alluvions postglaciaires.

Alsace-Lorraine. — MM. Bleicher et Faudel (1509 *bis*) continuent leurs intéressantes publications sur le préhistorique de l'Alsace, ils sont arrivés à leur fascicule v qui contient deux notices: l'une est un inventaire des outils préhistoriques bien authentiquement recueillis en Alsace, ils ont catalogué 656 pièces, parmi lesquelles nous relevons quelques particularités intéressantes, 372 sont de forme allongée et appartiennent à l'âge de la pierre polie, 250 sont en grauwacke (une des roches dures du voisinage) et 406 sont taillées dans des matériaux alsaciens; 2 °/₀ sont en matières étrangères, inconnues dans la région. Comme gisement, 439 ont été trouvées dans la terre végétale et sans renseignement stratigraphique accompagnant.

La seconde notice est consacrée à la description d'une station nouvelle à Vœgtlinshofen, dont quelques autres observateurs se sont également occupés: M. Claudon et MM. Döderlein et Schumacher dans les publications de la commission de la carte géologique d'Alsace-Lorraine. Dans une carrière de grès vosgien, des fentes profondes se sont trouvées remplies d'un limon ossifère

avec silex taillés du type moustiérien. Les ossements ont été déterminés comme appartenant à vingt-neuf espèces de mammifères, parmi lesquels il faut citer : *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus,* l'ours des cavernes, le glouton, le lemming, etc.

Deux théories sont en présence pour expliquer l'abondance des ossements en cet endroit, l'une suppose un charriage des ossements à la base du Lehm au pied de la falaise de Grès vosgien et un remplissage de bas en haut; l'autre théorie, qui est celle de MM. Bleicher et Faudel, se base sur ce que ces ossements n'ont pas l'apparence d'avoir été charriés, le remplissage des fentes s'est fait par éboulis et accumulation de haut en bas. M. Bleicher rappelle que le Loess de la vallée du Rhin s'étend depuis Constance jusqu'à Andernach et peut varier de quinze centimètres à soixante mètres d'épaisseur, c'était une boue tenue en suspension dans une eau diluvienne presque stagnante, avec dépôt des objets lourds groupés par des remous dans les points creux ; quant aux silex taillés, ils ont dû tomber de stations humaines situées sur les rochers des berges. Il ajoute que le gisement des ossements humains en Alsace a toujours été à la base du loess.

Le recensement des stations préhistoriques de l'Alsace, au nombre de onze, donne le résultat suivant :

Paléolithique (Chelléen) — Eguishem — Altkirch.
Id. (Moustiérien) — Voegtlinshofen.
Néolithique inférieur — Oberlag — Flachslanden.
Id. supérieur — Weyer.
Pierre polie propre (Robenhausien) — Graffenstadt — Schiltigheim.
Epoque finale douteuse : — Bollwiller — Erlen — Tagolsheim.

Nord. — Belgique. — La découverte d'ossements dans le Quaternaire est assez rare dans le Nord de la France ; aussi faut-il signaler la note de M. Ladrière (693) qui a rencontré à Vitry-en-Artois, sur la Scarpe, une défense de mammouth accompagnée de silex taillés, dans un limon sableux appartenant à l'assise supérieure du Quaternaire.

MM. Rutot et Van den Broeck m'indiquent quelques rectifications au sujet des idées que je leur avais attribuées l'an passé sur l'origine des limons. Ils croient que le limon hesbayen est général sur toute la Belgique et surtout développé sur le flanc Est des vallées et doit sa principale origine à des apports éoliens par des vents continentaux prédominants. Quant à la terre à briques, c'est un faciès d'altération, soit du limon hesbayen, soit du limon stratifié. Le limon des pentes, limon de lavage ou d'éboulement, vient encore recouvrir ces faciès et les masquer. Quant au limon stratifié à succinées et hélix, il forme souvent de petites collines et ondulations à lui seul, étant recouvert du limon hesbayen sur un de ses flancs et le tout étant recouvert d'un manteau de terre à brique masquant le sous-sol. La distinction importante que nous n'avions pas faite est entre le limon supérieur ou limon hesbayen et la terre à briques.

Dans une lettre à M. Van den Broeck qui a été rendue publique, M. J. Lorié d'Utrecht, dont la compétence est si grande sur les questions quaternaires, a donné son avis sur les dépôts de limon dits éoliens. Il admet que dans quelques localités le loess est situé à une altitude que les eaux d'inondation fluviatile n'ont pu atteindre, et que l'amoncellement des poussières par le vent peut seul en donner une explication rationnelle; ainsi les dépôts de Smermaes près Maestricht et d'Elsloo seraient dans ce cas; la faunule de ces hauts dépôts limoneux est semblable à celle trouvée dans des dépôts analogues signalés en Allemagne, en Russie et jusqu'en Chine, ce qui rend probable l'existence d'un climat sec continental pendant l'époque interglaciaire sur une vaste zone de l'ancien continent; mais ces gisements sont moins nombreux en s'avançant vers l'Ouest. Nous pouvons ajouter nous-même que cette zone limoneuse s'étend encore sur le Nord de la France et jusqu'aux environs de Paris, que dans cette région il est impossible d'affirmer encore son mode de formation, mais que l'idée éolienne trouve peu d'adeptes. On pourrait réserver le nom de Loess pour le limon gris inférieur, employer le terme de Lehm pour le limon jaune supérieur, et garder l'expression simple de Limon pour les dépôts altérés ou remaniés les plus récents.

MM. Fraipont et Tihon (835) ont exploré scientifiquement la grotte dite du « Docteur » dans la région de la Méhaigne, à Huccorgne ; c'était une grande salle avec couloirs qu'ils ont trouvés remplis de débris de divers âges; la coupe a montré cinq couches distinctes de dépôts meubles : 1° à la base, au contact avec le rocher, une couche de cailloux roulés, rognons de silex et fragments anguleux de calcaires locaux; 2° une couche de terre brune avec cailloux roulés, blocaux anguleux et nombreux ossements d'animaux avec débris de l'industrie humaine; 3° terre jaune avec blocaux anguleux et rares cailloux, séparée parfois de la couche n° 2 par un banc de deux à trois centimètres d'épaisseur de stalagmite, renfermant peu d'ossements et peu de silex; 4° terre noire avec éboulis locaux et racines, débris d'animaux modernes, deux squelettes humains; 5° dépôt superficiel, terre végétale avec débris, atteignant à l'entrée de la caverne une puissance de quatre mètres.

Tous ces dépôts ne sont pas, du reste, absolument continus sur toute la surface de la grotte, l'un ou l'autre peut diminuer dans certaines parties et venir même à manquer. La couche 2 est la plus importante, seize espèces de mammifères ont été sûrement déterminés, parmi lesquels *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus elaphus*, *Ursus spelœus*, *Bos*, *Megaceros*, *Hyena, Felis,* et surtout *Equus caballus*. Les débris de la couche 3 se rapportent aux mêmes espèces, mais avec moins d'abondance. Dans la couche 6, les deux squelettes rencontrés appartiennent à l'époque néolithique d'après l'examen des os et d'après une hache en pierre polie qu'on y a rencontrée. Le niveau inférieur a fourni, avec les ossements cités, 950 spécimens environ d'instruments en pierre;

les grattoirs sont les plus nombreux, de forme dite moustiérienne, quelques haches chelléennes étaient parmi, et une vingtaine de pièces de passage entre ces deux formes, des pointes, des lames retaillées, des poinçons et quelques instruments en os. Dans la couche 3, les instruments sont plus rares, on a recueilli soixante burins du type magdalénien, grattoirs et éclats retouchés. Les matériaux de remplissage de la grotte étaient en partie étrangers au bassin en amont de la Méhaigne, et on doit supposer que le remplissage de la grotte est dû à des matériaux venus du plateau et entraînés par les pluies. Les parois elles-mêmes de la grotte ont fourni d'abondants matériaux. La grotte aurait été habitée par l'homme après le dépôt diluvien du plateau, après le creusement principal de la vallée.

M. Dewalque résume ainsi les autres conclusions de cet excellent travail : l'âge des dépôts est donné non par leur nature minéralogique, mais par leur faune et la couche 2 renferme nettement la faune quaternaire inférieure. Tous ces ossements paraissent avoir été apportés par l'homme habitant la caverne pour leurs repas; l'industrie est un passage entre le Chelléen et le Moustiérien avec instruments en os, contrairement à l'opinion défendue par M. de Mortillet. Dans la couche 3 l'indication est celle du Quaternaire moyen, l'industrie est déjà modifiée. L'importance de ce travail n'échappera à personne, il complète et développpe les belles trouvailles faites récemment en Belgique dans les cavernes par MM. Lohest et De Puydt, celles plus anciennes de M. Dupont et enfin celles, antérieures à toutes, de Schmerling.

M. Mourlon a entretenu l'Académie royale d'un ossuaire de gros mammifères rencontré inopinément à Ixelles, près Bruxelles; M. de Pauw a reconnu dans un millier de débris : *Hyena spelœa*, *Equus caballus*, *Bos primigenius*, et une espèce qui paraît nouvelle : *Equus intermedius*. Ce qui est extraordinaire dans ce gisement, c'est que ces ossements paraissent disséminés dans le sable tertiaire bruxellien au-dessous de la bande de cailloux roulés qui marque la base du Quaternaire. Cette situation paraît d'ailleurs incontestable, et les ossements ne sont pas roulés; on peut se demander dans quelles conditions spéciales ils se sont trouvés pour être ainsi enfouis. M. Mourlon suppose que ces ossements épars sur le sol à l'époque quaternaire, auront été recouverts par les sables tertiaires soulevés par le vent avant l'inondation diluvienne, qui a entraîné les cailloux. Nous serions en présence d'une formation continentale préglaciaire d'origine éolienne.

M. Delvaux (831), qui s'occupe avec une égale activité de géologie et d'anthropologie, a dressé comme introduction à une carte anthropologique préhistorique de la Belgique un essai sur la période quaternaire et la préhistoire des environs de la commune de Flobecq à l'Est de Renaix. L'auteur a développé un vaste système de notation complétant la méthode de M. Chantre, pour indiquer sur une carte les renseignements relatifs à l'homme ancien ; il admet neuf signes radicaux qui intéressent plutôt

l'anthropologie que la géologie pour désigner les caverne, menhir, dolmen, tumulus, sépulture, camp, palafittes, station, carrière. M. Delvaux note avec soin les points précis où les instruments ont été trouvés, et il est conduit à quelques remarques inattendues. Ainsi à Flobecq, aucun instrument préhistorique n'a été rencontré à une altitude plus basse que 90 mètres, tandis qu'une notable portion de la région est maintenant à 40 mètres et 25 mètres seulement au-dessus du niveau de la mer. Il en croit pouvoir conclure que l'érosion a considérablement abaissé le sol des vallées depuis la période néolithique, et qu'en certains points l'ablation atteint jusqu'à 50 mètres depuis la période paléolithique; l'érosion est un travail continu, permanent, qui dure encore, et le nivellement du pays suit une marche rapide.

Une autre question, intéressant le Quaternaire, qui vient de surgir modestement, mais qui ne sera pas sans soulever de plus larges débats, est celle de l'existence possible de certaines glaces permanentes dans la région montueuse de la Belgique pendant la période quaternaire. M. Dewalque (768), dans une notice sur la visite de la Société géologique de Belgique à Spa, a appelé l'attention sur des accumulations de blocs anguleux ou subanguleux, parfois très gros, empâtés dans une argile jaune ou grisâtre et formant un dépôt atteignant jusqu'à huit mètres de puissance, sans apparence de stratification et qui n'offre les caractères ni d'un dépôt d'éboulement, ni d'un dépôt fluviatile. M. Dewalque s'appuie sur une opinion antérieure hasardée déjà par F. L. Cornet, qui admettait pour quelques blocs de la Fagne un transport glaciaire. Au cours de cette excursion, le savant professeur de Liège a montré des surfaces polies, des stries, des cannelures, qui, bien qu'horizontales, ne peuvent être attribuées qu'à un frottement par un ancien glacier; la médiocrité de hauteur des collines et la latitude peu élevée de la région sont des objections dont il y aura lieu, d'autre part, de tenir compte. M. G. Vincent (848) annonce la découverte de *Corbicula fluminalis*, la célèbre coquille interglaciaire, dans les alluvions quaternaires anciennes de l'Escaut près de Gand, avec divers fossiles tertiaires remaniés.

Le gîte même est visible et la forme typique ainsi que diverses variétés paraissent avoir bien vécu en ce point; on sait que cette coquille était surtout connue en Belgique par les sondages d'Ostende et de Blankenberghe et comme rencontrée sur la plage, arrachée par les vagues à des affleurements sous-marins de Diluvium; il est très important de la connaître dans un gîsement plus normal.

Hollande. — Nous devons à M. van Cappelle (826) quelques observations sur le Quaternaire ancien des Pays-Bas, provoquées par l'examen des échantillons extraits dans divers sondages entrepris auprès de la petite ville de Sueek dans la Frise. Le principal forage atteint 126 mètres de profondeur et a traversé sous les alluvions;

a) Argile marine à *Trigonella plana* (*Scrobicularia piperata* auct.) sur 6 mètres.

b) Zanddiluvium, argile sableuse et tourbeuse sur 8 mètres.

c) Quaternaire, glaciaire non stratifié sur 10 mètres, consistant en une argile jaune-grisâtre sableuse à cailloux anguleux très nombreux de calibres très divers.

d) Un autre Quaternaire glaciaire bien stratifié, formé d'argile sableuse à petits cailloux roulés de calibre uniforme.

e) Un Quaternaire (préglaciaire?) sur 29 mètres, formation exclusivement sableuse à lits tantôt fins, tantôt grossiers, composée de débris de schistes, de grès, de quartz, de feldspath, débris d'oursins, nombreux foraminifères appartenant à des espèces encore toutes vivantes, cailloux scandinaves très rares.

f) Enfin un Quaternaire marneux préglaciaire, épais de 66 mètres, formé d'une glaise grasse grisâtre ou panachée, un peu sableuse avec débris organiques obscurs, qui paraît une alluvion rhénane très ancienne.

On remarquera surtout dans cette coupe le faciès très argileux du Zanddiluvium (diluvium sableux) qui, suivi pas à pas, change peu à peu de nature minéralogique. Le sous-sol tertiaire n'a pas été atteint. Toutes ces assises sont d'une puissance relativement très considérable.

Le Dr J. Lorié (837) continue ses très intéressantes études sur le sol de la Hollande; il prépare pour l'an prochain une étude sur les dunes, les tourbières, l'abaissement du sol, etc. Cette année nous n'avons de lui qu'une courte note sur l'origine du diluvium sableux ou sable campinien. Il commence par établir l'identité du Campinien (Dumont) de la Belgique avec celui du Limbourg, du Sud de la Hollande, comme un vaste dépôt de sable fin totalement privé de cailloux, mais contenant çà et là quelques lits d'argile; les noms d'assise flandrienne (Rutot et Van den Broeck), Diluvium sableux (Staring), Zanddiluvium (Winkler), Haidesand (Berendt et Meyn) lui ont été également attribués. C'est Staring en 1857 qui le premier a donné pour origine à ces sables un lavage du Diluvium et des graviers anciens périphériques, cette idée est passée inaperçue. Depuis, Winkler, en 1878, a cru à une origine marine, opinion qui avait été acceptée en 1879 par MM. Cogels et Van den Broeck. Mais depuis 1885, MM. Rutot et Van den Broeck sont revenus à l'idée d'une alluvion fluviatile. M. Lorié explique que l'idée d'un lavage du Diluvium ancien est des plus acceptables; en effet les coquilles marines signalées n'ont été trouvées que dans une région très limitée vers Amsterdam, dans la région littorale et jamais ailleurs. Ces sables fins entourent souvent des îlots de Diluvium graveleux, et sous la Hollande, tandis que dans la première partie de la période quaternaire, il s'est formé un delta graveleux, dans la seconde partie le delta a été sablonneux; pendant la période alluviale la même étendue a été argileuse par suite de l'intensité décroissante des fleuves. Par sa faunule d'ailleurs, le Zanddiluvium se classe définitivement dans le Quaternaire supérieur.

Grande-Bretagne. — Le volume de l'Association britannique, publié pour la réunion de Manchester, contient un rapport, dû à la plume de M. Crosskey (1072), sur les travaux d'un comité chargé de reconnaître les blocs erratiques en Angleterre, et d'assurer leur conservation ainsi que la détermination de leurs caractères. Il serait fort à souhaiter que des comités analogues, formés sous un haut et puissant patronage, puissent être établis en France, en Allemagne, en Autriche, en Italie et autres pays, afin de protéger ces intéressants témoins d'une curieuse époque disparue, contre l'ignorance des uns et l'utilitarisme des autres. Sans entrer dans la discussion théorique que comporte un pareil sujet, M. Crosskey a fait connaître les points les plus importants de sa statistique et les idées générales des sous-comités locaux.

1° Les blocs erratiques se rencontrent soit par groupes, soit isolément. Les groupes sont toujours bien définis, ils ont des caractères qui permettent de les distinguer. Ces groupes peuvent renfermer des rochers soit d'une seule origine, soit de plusieurs localités diverses ; dans ce dernier cas, il y a lieu de les considérer comme plusieurs groupes distincts mais occasionnellement réunis.

2° La distribution de la plus grande majorité des blocs erratiques est en relation avec la géographie physique actuelle de l'Angleterre, car bien que le terrain en général ait été soulevé ou abaissé durant l'époque glaciaire ou depuis ; l'évidence montre que la plupart d'entre eux ont cheminé à travers des vallées déjà existantes, entre les collines, dans la direction suivie par les eaux actuelles ; ils ont pu être détournés de leur route directe par des éminences isolées et des plateaux qui existent encore aujourd'hui. Cette règle comporte quelques exceptions.

3° Tous les blocs erratiques n'ont pas été déposés en une seule fois et à une même époque ; ceci ressort surtout de leur position stratigraphique qui peut varier dans le même bassin hydrologique. Ils peuvent être dans quatre positions :

a) Au-dessous de lits d'argiles, de sables et de graviers ;

b) Renfermés dans des lits argileux ou graveleux ;

c) Reposant au-dessus de lits d'argiles ou de sables ;

d) Appuyés sur la roche même du sous-sol dans un état d'isolement évident.

4° Les blocs erratiques se rencontrent à divers niveaux au-dessus de celui de la mer et ces niveaux sont spéciaux à chacun d'eux.

5° Les blocs erratiques sont souvent striés, les raies qu'ils portent sont de diverses natures :

a) Croisées les unes par les autres et plus ou moins mélangées ;

b) dirigées dans des directions diverses, mais sans mélange dans les directions ;

c) réduites à des frappures, à des coups latéraux, sans que la strie soit prolongée en ligne droite.

6° Les blocs erratiques ont été transportés de deux manières :

a) Directement d'une distance considérable de leur point d'origine ;

b) D'une colline ou d'une éminence voisine qui paraît ne constituer qu'une étape.

7° Relativement au mélange des blocs, les faits rapportés montrent les différences suivantes :

a) Les blocs erratiques locaux sont mêlés avec ceux venant de loin dans une proportion considérable.

b) Le groupe erratique renferme des roches différentes mais d'origine voisine ayant voyagé ensemble.

c) Certains groupes renferment des débris recueillis le long du parcours des plus gros blocs, et venant de montagnes qu'on peut considérer comme leur point de départ.

d) Dans le voisinage de quelques collines, on peut signaler des groupes purement locaux.

Il y a dans tout cela des renseignements précieux comme esquisse d'une instruction sur les blocs erratiques, à l'usage des sociétés savantes des régions montagneuses.

Nous avons à déplorer la perte d'un géologue anglo-américain, M. Carvill Lewis, né en 1853 et qui s'était fait remarquer par ses études sur le terrain glaciaire, et l'extension des moraines terminales aux Etats-Unis, en Angleterre, en Suisse et en Allemagne. Sa dernière observation (1100) a été l'examen à Frankley Hill, dans le Worcestershire, d'un dernier dépôt avancé de la grande moraine glaciaire du Nord, et la preuve qui lui a été fournie d'une aussi longue durée entre la première extension glaciaire et la seconde, qu'entre cette seconde extension et le moment actuel.

M. Carvill Lewis à Manchester avait examiné cette question importante : tout glacier à l'époque de sa plus grande extension est-il forcément bordé par une moraine terminale? Des assertions contraires s'étant élevées, principalement en Suisse, l'auteur a commencé par ce pays pour vérifier sa proposition. Il a trouvé que partout, pour le Rhône, l'Aar, la Reuss, même lors de la première période glaciaire, les glaciers de ces cours d'eau avaient eu comme aujourd'hui une moraine terminale. La grande nappe glaciaire qui a couvert tout le Nord de l'Angleterre était formée d'un grand nombre de glaciers qui avaient chacun leurs moraines terminales et latérales. Ces glaciers, il les a examinés en détail en commençant à l'Est de l'Angleterre où ils plongeaient dans la mer du Nord, leur moraine terminale était contiguë et mêlée à celle des glaciers norvégiens comme on peut l'observer à Holderness. Nous ne pouvons suivre M. C. Lewis dans toutes ses explications locales sur les glaciers de l'Angleterre centrale, nous dirons seulement que le glacier de la mer d'Irlande était l'un de plus importants; provenant de l'Ecosse, du Westmoreland et du Cumberland, il venait buter contre les montagnes du pays de Galles et se divisait alors en deux branches; les environs de Manchester étaient couverts sur une énorme épaisseur, de glace par un rameau de ce grand courant; une autre langue passant un col au Sud de la chaîne Pennine s'étendait vers Skipton dans la haute vallée de l'Aire. Des fragments de coquilles et de silex roulés, ramenés du fond de la mer à la surface,

se rencontrent souvent dans les débris glaciaires, comme cela se voit en certains points au Sud de Manchester, sans qu'il soit besoin de faire intervenir pour cela un mouvement du sol ou une incursion de la mer. La ligne terminale générale était fort ondulée et il serait à désirer qu'elle fût marquée sur la carte géologique de l'Angleterre.

Dans une autre note très courte, mais très précieuse (1099), M. H. Carvill Lewis a examiné la situation de certains dépôts morainiques qui ne peuvent être attribués directement à un glacier, car on n'y remarque pas de stries glaciaires, et il s'y rencontre un certain classement des matériaux. Ces formations spéciales se seraient formées dans des *lacs temporaires* au pied des glaciers. Il est certain, en effet, aussi bien dans l'Allemagne du Nord qu'en Sibérie et dans quelques points de l'Angleterre, que les glaces ont parfois arrêté le cours normal des fleuves; ainsi le glacier scandinave a obstrué en Angleterre le cours de l'Humber. Le glacier de la mer d'Irlande a arrêté l'écoulement des eaux de la chaîne pennine et des lacs temporaires se sont formés sur une vaste surface; dans l'Est de l'Angleterre, c'est probablement sous ces eaux que se sont déposées ces grandes masses d'argiles calcaires connues sous le nom de « great chalky boulder clay ». Des blocs erratiques abandonnés sur ces lacs par des glaces flottantes ont pu contribuer à accuser un caractère morainique à ces formations embarrassantes. Comme conclusion, l'auteur fortifie la démonstration qu'en Angleterre les phénomènes glaciaires ne sont dus ni à un manteau complet de glace, ni à une submersion marine générale, mais bien à un certain nombre de glaciers bordés de moraines et souvent terminés par des lacs d'eau douce temporaires, conclusion en accord avec tout ce qui a été observé en Angleterre et ailleurs.

Nous devons ajouter que c'est peut-être à la présence du grand glacier couvrant l'Allemagne du Nord et gênant l'écoulement des fleuves qu'est due l'inflexion si bien marquée à l'Ouest, de la Vistule, de l'Oder et de l'Elbe, dans la partie moyenne de leur cours, et leur probable communication transversale jusqu'au Weser où ils pouvaient se déverser vers la Mer du Nord dans une mer libre de glaces ; de grands lacs temporaires couvraient d'importantes surfaces, marécageuses encore aujourd'hui.

On trouvera encore dans les Rapports de l'Association britannique en 1887, une liste bibliographique de M. Whitaker sur tous les ouvrages se rapportant aux eaux souterraines de l'Angleterre et du Pays de Galles de 1656 à 1887, travail considérable, sur lequel nous ne pouvons malheureusement nous étendre et qui témoigne une fois de plus de la profonde érudition de son auteur.

Dans l'excellente explication des excursions du Congrès géologique international de Londres en 1888 (938), on trouvera des résumés très importants sur le terrain quaternaire de diverses régions de l'Angleterre, sur l'Ouest du Yorkshire par MM. Marr et Tiddemann, sur l'Est du même comté par MM. Fox-Strangways

et Lamplugh, sur la région des Crags et des côtes du Norfolk par M. Clément Reid.

Dans l'Ouest du Yorkshire les phénomènes glaciaires sont faciles à observer et bien caractéristiques; une vaste calotte de glace, prenant sa source dans les régions situées plus au Nord, s'étendait sur tout le pays; stries glaciaires, dépôts morainiques, blocs erratiques, forment un cortège imposant. Les stries sont observables non seulement dans la vallée à toutes hauteurs, mais sur les coteaux, sur les collines les plus élevées de la région, ces stries montrent que la glace marchait parfois transversalement aux crêtes et aux vallées et arrondissait les sommets des plus hautes collines. Les blocs erratiques de leur côté ont fréquemment progressé de bas en haut sur les pentes, les stries qu'on y remarque n'ont pu être produites comme on l'a supposé quelquefois par des banquises ou glaces flottantes, car des surfaces courbes y sont fréquemment observées; quelques points des sommets de la chaîne pennine devaient seuls émerger de la plaine de glace en îlots rocheux.

Le massif de l'Ingleborough a été le mieux étudié; on y a observé de belles roches erratiques siluriennes, reposant sur des supports de calcaire carbonifère, striées à 300 et 450 mètres d'altitude. La majorité des stries sont dirigées du Nord vers le Sud, les boulders-clay ou argiles à blocs erratiques ont suivi trois traînées principales dans le détail géographique desquelles nous ne pouvons entrer. Les masses de débris anguleux nommés *Till* qu'on a supposé avoir occupé une moraine profonde située sous la couche glaciaire, renferment aussi de nombreux galets arrondis et des petites pierres striées. Les Eskers, d'après un mot irlandais, sont des collines de graviers souvent calcaires, au pourtour des régions glaciaires. On ne saurait d'ailleurs affirmer ou nier si le Yorkshire a subi ou non une submersion pendant les temps glaciaires, interglaciaires ou post-glaciaires, il n'y a pas d'évidence à cet égard. Nous devons dire toutefois que la théorie de la submersion marine paraît perdre sensiblement du terrain, la santé d'un de ses plus ardents défenseurs, M. Jukes Browne, obligé de passer ses hivers aux îles Barbades, ne lui permet plus de courir la campagne pour y puiser de nouveaux arguments par l'observation directe. Nous regrettons de ne pas pouvoir résumer tous les arguments qu'il a développés sur ce sujet dans un volume récent de géologie générale sur l'Angleterre, mais la parcimonie malheureuse et mal entendue des éditeurs anglais, et l'impossibilité où nous sommes d'acquérir tous les ouvrages dont nous avons à parler, nous ont empêché jusqu'ici d'atteindre ce volume; nous n'en connaissons aucun exemplaire à Paris.

A l'Est du Yorkshire, M. Lamplugh a donné une idée des allures compliquées du Drift sur la côte entre Flamborough et Bridlington. A l'époque préglaciaire une vallée large s'étendait entre Speeton et Flamborough. Mais les ravinements glaciaires en ont fait disparaître une grande partie; c'est au fond un dépôt morainique avec de gros blocaux de roches variées, dont beaucoup

de nature granitique sont étrangères au Yorkshire ; plusieurs autres vallées préglaciaires ont été enfouies et en partie détruites par les accumulations de drift dans toute la région; des fouilles ont montré des blocs de craie roulés avec galets au pied d'une ancienne falaise, des sables de dunes avec ossements nombreux d'*Elephas antiquus*, Rhinocéros etc. et autres dépôts continentaux masqués par une épaisse masse d'argile glaciaire à blocaux. La base du dépôt qui a si profondément raviné les couches crétacées et changé la face du pays est une argile à blocs généralement locaux, d'origine peut-être marine, car elle contient des débris de mollusques marins assez bien conservés; 105 espèces ont été signalées, dont 55 appartiennent à des formes actuellement encore vivantes dans la zone arctique ; on peut distinguer ces argiles sous le nom de Bridlington Crag; les Boulder clay classiques viennent au-dessus, ce sont des argiles pourprées avec deux niveaux de cailloux durs striés et des blocs anguleux séparés par une masse d'argile fine sans cailloux. Tout à fait au-dessus, couronnant ce Quaternaire déjà si compliqué, on observe des graviers puissants, avec débris coquilliers remaniés, coquilles d'eau douce, alluvions, qui annoncent la fin du phénomène glaciaire; aucune trace de l'homme paléolithique n'a été signalée dans ces parages, mais les débris néolithiques sont nombreux dans le gravier supérieur.

Voici un tableau des couches dont le Quaternaire est composé dans l'Est de l'Angleterre d'après M. Clément Reid. Il faut se hâter d'ajouter qu'il n'est aussi compliqué à aucun autre endroit.

Dépot moderne		Alluvions récentes.
Pleistocène	supérieur.	Alluvions fluviatiles anciennes et graviers paléolithiques.
	moyen.	Boulder-gravels des plateaux. (Graviers des plateaux). Boulder-clay, calcaire, supérieur (Chalky Boulder-clay). Sables et graviers à coquilles marines (Glaciaire moyen). Contorted-drift. Couches contournées.
	inférieur.	Sables crayeux. Second Till. — Boulder-clay moyen. Argiles feuilletées sans fossiles — couches intermédiaires. Premier Till — Boulder-clay inférieur. Couche arctique d'eau douce à *Salix polaris*.
Pliocène supérieur		Couches marines à *Leda myalis*. Forest Bed de Cromer, dépôt terrestre et d'estuaire; crag de Weybourne, Chillesford, etc.

Le Forest-bed de Cromer est formé de sables, de graviers et d'argiles en bancs épais avec débris végétaux, sa faune mammalogique est bien connue : *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros etruscus*, *Trogontherium Cuvieri ;* c'est le niveau du val d'Arno, c'est le Pliocène supérieur, c'est une base solide au-dessus de laquelle commence le Quaternaire ; c'est bien à tort qu'en France on a une tendance à considérer cette formation comme comprise

encore dans le Quaternaire, toutes ses affinités sont avec ce qu'on connaît des mammifères du Crag pliocène, et rien ne la rattache au Pleistocène. La couche à *Leda myalis* est peu connue, c'est une couche marine à faune de mer froide qui pourrait bien appartenir au Pleistocène, sa place stratigraphique n'est pas nette, et elle n'est peut-être pas sans relations avec la couche argileuse à débris végétaux. trouvée à Hoxne, caractérisée par toute une flore froide nettement glaciaire. Quoi qu'il en soit de ces deux dépôts préglaciaires, la série glaciaire commence avec le Till inférieur, visible aussi à Cromer et formé d'une argile non stratrifiée enchâssant d'abondants petits blocs, non roulés, mais un peu émoussés, de roches variées de provenance plus ou moins lointaine, de nombreux fragments de coquilles marines y ont été rencontrés, mais ils ne prouvent point, comme on l'a parfois avancé, que cette formation ait été faite sous la mer; ces coquilles ont été remaniées et broyées au même titre que les débris minéraux qui encombrent ces couches et qui proviennent des terrains plus anciens depuis le granite de Scandinavie et le Jurassique du Yorkshire.

Au-dessus vient un niveau très constant et reconnu dans beaucoup d'autres régions de l'Angleterre, c'est une argile laminée, sans débris organiques, qui marque une période de retrait des glaces. Le second Till a les mêmes caractères que le premier, c'est bien une formation glaciaire, il est surmonté de sables crayeux d'origine encore obscure, peut-être marine, puis d'une sorte de troisième Till, bien que ce nom ne lui ait pas été appliqué, formé d'un magma d'argiles et de sables en masses plus ou moins lenticulaires qui ont été contournées, plissées, ondulées après leur dépôt. Un second sable succède, ce sont les sables glaciaires moyens, ils sont peut-être d'origine marine, contenant quelques coquilles, mais sans qu'on puisse être sûr si ce ne sont pas là des fossiles remaniés. Ces couches sont souvent extrêmement contournées et bien visibles aux environs de Cromer.

Le Boulder-Clay crayeux, qui vient au-dessus, a deux faciès, celui du Sud qui se développe jusqu'auprès de Londres, non stratifié, ayant l'aspect des Tills, et celui du Nord qui est substratifié, graveleux, contourné; c'est le moment de perturbation le plus important; des couches glaciaires, des masses de glace fondante descendant du Nord ont bousculé le sol, refoulé même la craie, le substratum, au-dessus du Boulder-clay par pression latérale intense, souvent plié, tordu les dépôts meubles et refoulé des inclusions dans les positions les plus bizarres, favorisées par des alternatives de gel et de dégel. Les couches surmontant le Boulder-clay le plus récent ou dépôts post-glaciaires méritent maintenant d'être examinées, elles débutent par un dépôt argileux à végétaux analogue à celui que nous avons signalé au-dessous des lits glaciaires, puis apparaissent des graviers avec ossements de mammifères et silex paléolithiques qui ont rempli toutes les vallées. Plusieurs mouvements du sol sont intervenus, car les rivières ont creusé leur lit jusqu'à 20 mètres au-dessous du niveau de la mer,

ainsi que l'indiquent des sondages exclusivement graveleux exécutés vers les estuaires, puis les estuaires actuels se sont déterminés par un affaissement, et ils sont maintenant en voie de comblement rapide.

On remarquera que M. Reid considère toutes les alluvions diluviennes comme postérieures à la formation glaciaire; ceci peut être vrai dans la région qu'il a étudiée, mais ne saurait être généralisé à toute l'Angleterre; pendant la période glaciaire du Nord, d'importants cours d'eau et des matériaux considérables parcouraient au Sud la vallée de la Tamise; les alluvions supérieures du Norfolk ne correspondraient qu'aux graviers supérieurs du Sud.

Avec l'aide de M. Ridley, attaché à la section botanique du Musée britannique, M. Reid (1109) a encore étudié les restes de végétaux connus dans les dépôts du Pleistocène de la Grande-Bretagne. Il a reconnu trois horizons botaniques bien distincts dans des localités nombreuses et distantes, l'un préglacial, le second interglacial et le troisième postglacial. Il a déterminé vingt et une espèces d'après les feuilles ou les fruits.

Le post-glacial comprend la flore des forêts submergées, des dépôts d'embouchure, des tufs locaux reposant sur l'argile glaciaire bien évidemment. L'horizon interglacial renferme des éléments découverts dans des argiles stratifiées, accompagnant l'argile glaciaire à diverses hauteurs et renferme une flore arctique très froide. Dans le préglacial, il faut classer les dépôts comme le Forest bed de Cromer qui sont situés au-dessous des dépôts erratiques et qui font partie de la période pliocène supérieure. Tous les dépôts considérés ne sont pas nécessairement contemporains et ils s'étagent dans le temps avec des caractères de transition.

Presque toutes les espèces fossiles rencontrées sont encore vivantes actuellement en Angleterre et beaucoup sur les lieux mêmes. Parmi les espèces qui n'existent plus dans le pays, il faut signaler surtout deux formes importantes émigrées au Nord, *Betula nana* et *Salix polaris*, qui sont tout à fait des plantes glaciales. Dans le Forest bed, on rencontre, au contraire, bon nombre d'espèces qui n'ont plus leurs analogues en Angleterre, quelques-unes paraissent entièrement nouvelles, d'autres sont émigrées sur le continent du Sud; cette flore a dans son ensemble un aspect très tempéré.

Quant au gîte de Hoxne en Suffolk, l'examen des empreintes a montré principalement des plantes arctiques, et il est maintenant probable qu'il s'est formé dans une dépression des marnes glaciaires; outre *Salix polaris*, un grand nombre de mousses ont été déterminées, qui ont montré une analogie curieuse avec les dépôts glaciaires de l'Allemagne du Nord; quelques formes font prévoir le commencement d'une période de réchauffement.

Bien d'autres notes locales, que nous ne pouvons analyser, ont encore été publiées sur le Quaternaire de l'Angleterre par MM. Bedford, Bolton, Craig, Davis, Eve, French, Holmes, etc.: ce

sont des constatations de limites, des indications de trouvailles locales qui n'ont pas un intérêt assez général. Nous sommes même obligé d'omettre les bons travaux de M. Whitaker sur divers districts du bassin de la Tamise; dans son mémoire sur Halesworth et Harleston (1061), il a eu l'occasion d'examiner une série de graviers (Pebbly series) considérés généralement comme quaternaires, mais qui pourraient bien être plus anciens, et dans son mémoire sur Southwold (Suffolk) (1060), une longue liste de travaux sur les anciens graviers et anciens rivages est annexée. M. Whitaker nous annonce, pour l'année prochaine, un gros Mémoire en deux volumes sur la géologie de Londres et de la vallée de la Tamise, dans lequel on trouvera un compte rendu complet des travaux sur le Quaternaire et une foule d'observations nouvelles.

Signalons enfin un rapport fort intéressant de M. B. Woodward au Congrès de Berlin, dans lequel sont exposées les idées diverses des géologues anglais sur le groupement des assises pliocènes et pleistocènes ; le sujet a plus d'ampleur qu'on ne pouvait le supposer et les discussions du Congrès de Londres ont pu en donner une idée.

Nous n'aurions pas voulu revenir sur le débat qui s'était élevé entre les géologues anglais à propos des grottes de Gwyn et Ffynnon-Beuno, mais on ne peut considérer la question comme entièrement résolue.

Le professeur Mc Kenny Hughes (1088) n'a pas accepté les conclusions des commissaires de l'Association britannique, et modifiant son idée première, il examine deux faces nouvelles de la question. I. L'âge du *Drift* dans la région. II. Les relations du *Drift* avec les dépôts de la grotte. Il croit que l'interprétation des phénomènes glaciaires au Nord du pays de Galles est plus simple que celle qui a été suggérée par l'examen de l'Est du pays ; d'après lui un glacier descendant du massif montagneux du Snowdon et d'Arenig, s'est dirigé par des vallées déjà existantes vers le Nord et vers le Sud, jetant des prolongements dans la mer d'Irlande et le détroit de la Severn; il peut y avoir eu des interruptions dans le mouvement de ce glacier, mais nous n'avons pas ici la preuve d'une période interglaciaire ; il y eut seulement une submersion partielle de la région montagneuse, pendant laquelle des mollusques marins du Sud s'avancèrent et furent ensuite refoulés par des espèces du Nord. Il se fit alors une grande dénudation des dépôts morainiques qui se trouvèrent dispersés au Nord et à l'Ouest; depuis lors aucune action glaciaire différente de celle du climat actuel n'est survenue. Comme application aux grottes en question, M. Hughes affirme l'existence d'un drift marin glaciaire du même âge que celui de Saint-Asaph, reconnaissable à l'entrée des cavernes et très ressemblant aux dépôts intérieurs des cavernes ; la mer aurait séparé les débris lourds, les os et les cailloux, et les aurait laissés dans les cavernes, tandis que les débris légers seraient sortis au dehors.

Le principal drift marin serait antérieur aux strates ossifères des cavernes, et comme toutes les coquilles marines du drift qu'on

trouve à l'entrée sont de mer froide, il s'ensuivrait un âge postglaciaire pour tous les animaux des cavernes de Gwyn et Ffynnon-Beuno.

M. le D[r] Hicks (1086) a combattu énergiquement ces conclusions. Il a continué des fouilles profondes, assisté d'une commission compétente, et il n'est pas possible, selon lui, de douter que la terre contenant les ossements ne soit surmontée, jusqu'au plus profond des cavernes, par un sable, naturellement plus récent, à faciès marin, quoique sans coquilles, qui ferait suite au sable coquillier extérieur ; comme des coquilles analogues sont connues dans quelques autres lieux élevés de la région, on peut croire qu'une submersion momentanée a eu lieu, mais elle est interglaciaire ou postglaciaire. Quant aux animaux, M. Newton a confirmé que c'était une faune un peu plus récente que celle du Forest bed de Cromer et par conséquent que son âge était au moins quaternaire inférieur. Pour M. Hicks et la commission, les cavernes se sont remplies avant le début de la période glaciaire et une longue période a succédé, pendant laquelle une bande de stalagmites s'est déposée avant l'invasion marine ; et ce n'est que beaucoup plus tard que des eaux marines pénétrant dans la grotte ont rompu la couche stalagmitique et raviné à l'entrée le terrain ossifère. Ainsi M. Hicks a une tendance à vieillir l'âge des animaux de la caverne, tandis que M. Hughes est porté au contraire à les rajeunir outre mesure.

La question de la caverne de Victoria près Settle (Yorkshire), résumée par M. Tiddemann, est bien faite pour éclairer un peu le débat. On a trouvé dans les dépôts sub-extérieurs, sous une couche gallo-romaine, une autre couche néolitique avec ossements et silex polis ; les dépôts intérieurs formaient deux niveaux séparés par une couche stalagmitique. Au-dessus étaient des blocaux et débris calcaires avec ossements d'ours des cavernes, de rennes, de chevaux et débris humains ; enfin tout au-dessous, dans une argile brune feuilletée avec quelques blocaux glaciaires gisaient : *Bos primigenius*, *Elephas*, *Hippopotamus*, *Rhinoceros*, obscurs débris humains. Il y a tout lieu de croire que cette dernière faune analogue à celle de Ffynnon-Beuno est interglaciaire et que l'homme a occupé le pays à cette période et depuis lors.

Madame Mc Kenny Hughes (2963) a étudié les mollusques des graviers pleistocènes des environs de Cambridge, graviers bien connus par les ossements de grands animaux qu'on y a rencontrés, *Hippopotamus*, *Rhinoceros*. On voit successivement au-dessus de la craie :

e. Graviers avec silex sub-anguleux, avec quelques paquets d'argile passant latéralement à des lits de graviers calcareux et des lits marneux fossilifères : *Bith. tentaculata*, *Corbicula*.
d. Sables rougeâtres.
c. Sable fin et marnes (ravinant la couche d.)
b. Gravier irrégulier.
a. Terre végétale.

La couche la plus remarquable est celle marquée *e*, sa faune est composée de : Lamellibranches fluviatiles 10 espèces, Gastéropodes fluviatiles 22, Gastéropodes terrestres 46. La majorité des formes est encore vivante aux mêmes lieux. Six formes seulement sont éteintes aujourd'hui en Angleterre : *Corbicula fluminalis*, émigrée très loin au Sud, *Unio littoralis*, qui se trouve encore vivante en France, *Hydrobia marginata* de la France du Sud, *Helix fruticum*, commun partout en Europe, éteint en Angleterre, *Patula ruderata*, qui a encore une aire d'extension énorme en Europe, en Sibérie et peut-être jusqu'au Japon du Nord dans les régions montagneuses, *Clausilia pumila* Ziegler, circonscrite maintenant à l'Allemagne du Nord. Par contre, dans la faune actuelle d'Angleterre, on rencontre quatre espèces qui n'ont jamais été signalées fossiles en Angleterre, *Helix cantiana, H. aspersa, H. pomatia, H. arbustorum*, formes de l'Europe tempérée. On doit en conclure que le climat a subi de faibles changements, qu'il était seulement peut-être un peu plus chaud et plus humide, et que la communication avec la France et le continent européen était très facile.

Irlande. — M. R. Kilroe (1093) a examiné la direction des stries glaciaires en Irlande, le grand glacier qui couvrait le tiers Nord de l'île, prenait son origine en Écosse et franchissait le canal du Nord, il se limitait dans l'Irlande au Nord d'une ligne tirée de Galway à Drogheda ; or les stries qu'il avait laissées avaient été indiquées dans des directions contradictoires ; l'auteur a démontré que ces stries étaient divergentes vers le Nord-Ouest et le Sud-Ouest à partir d'une ligne médiane, sorte de grand axe glaciaire, formant le point haut au centre de cette mer de glace et qui était dirigé en ligne droite de Belfast à Westport.

Suède. — Nous empruntons au *Geological Magazine* quelques mots d'analyse sur des dépôts post-glaciaires à *Ancylus fluviatilis* découverts dans l'île de Gothland par M. Henri Munthe. On observe des plages soulevées avec cordons littoraux jusqu'à 50 mètres au-dessus du niveau de la mer actuelle ; or ces cordons littoraux de graviers et de sables sont exclusivement accompagnés de mollusques fluviatiles, *Ancylus fluviatilis*, *Limnea ovata*, etc. Les matériaux des graviers et sables sont des dépôts glaciaires remaniés ou des fragments appartenant au sous-sol qui est le Silurien calcaire bien connu. L'élévation de ces dépôts fait supposer qu'ils ont dû se former sur le bord de certains lacs, à un moment où la mer Baltique était occupée par une eau douce. On signale en quelques points, à un niveau plus bas, un second cordon littoral avec littorines d'un âge postérieur et qui prouve une incursion marine. Rappelons que des dépôts similaires plus ou moins élevés, à coquilles d'eau douce, ont déjà été signalés en Esthonie, dans les îles d'Œsel et de Mohn, et qu'enfin des graviers du même caractère sont cités dans la région russe du golfe de Finlande et le golfe de Bothnie; d'après cela, une grande mer d'eau très douce ou un très grand lac occupait l'étendue de la mer Baltique, retenue à l'Ouest par

quelque haute barrière de 50 mètres au moins, qui paralysait son écoulement vers la mer du Nord, situation qui a pris fin à la terminaison de la période glaciaire.

Cette hypothèse donne une explication plus vraisemblable des terrasses baltiques que l'idée plus connue d'un relèvement général du sol.

Allemagne du Nord. — MM. Berendt et Wahnschaffe (1368) ont fait une excursion géologique dans l'Uckermark et le Mecklemburg-Strelitz, dans le but de bien constater et délimiter l'existence de deux limites Sud de l'extension glaciaire ; ils ont pu nettement établir l'existence de deux moraines terminales ; l'une plus ancienne dont il ne reste plus que des débris épars, s'avançait au Sud, formant un grand demi-cercle de Feldberg à Alt-Temmen, la moraine plus récente, plus nette, située un peu au Nord, est en bordure de la grande plaine de débris baltiques qui constitue la Poméranie.

Dans une autre note, M. Berendt seul a signalé en d'autres points des traces de la première moraine et généralisé de Neu-Strelitz jusqu'à Lissa les preuves de cette double extension ancienne. Le même auteur étudiant avec une rare ardeur un pays bien ingrat, nous a entretenus des terrains glaciaires des Marches de Brandebourg; des différences importantes sont à signaler entre l'Altmark, dont les six premières feuilles de la carte géologique viennent de paraître, et le Mark propre de Brandebourg ; quatre formations ne s'observent que dans l'Altmark :

1° La marne d'Altmark ou marne rouge diluvienne.
2° Le Thalthon ou argile des vallées.
3° Le Thaltorf ou tuf des vallées.
4° Le Schlick ou limon marneux.

Le tuf des vallées renferme des débris d'une mousse *Hypnum fluitans* assez générale en Europe.

Le Schlick n'existe pas aux environs de Berlin, mais il ressemble par sa situation et sa composition à l'argile des prairies *Wiesen Thon* des environs de Berlin, formant un sol frais et humide ; ce limon durcit en séchant, se désagrège et se fractionne en débris anguleux d'aspect argileux, cependant c'est une formation qui n'est au fond qu'une poussière sableuse ; sa couleur passe du jaune au noir par son mélange insensible avec l'humus du sol.

M. Wahnschaffe (1528) a rencontré dans la feuille d'Havelberg, au Nord de Berlin, des dépôts glaciaires qui renfermaient en abondance des *Pentamerus borealis* Eichw., ce fossile bien connu du Silurien supérieur ; il les a trouvés engagés dans un calcaire gris grossier, parfaitement semblable à celui où on les rencontre dans l'Estland (Russie), à Kammarica près de la station de Rakke, et où il les avait recueillis lui-même en place, il y a quelques années. Havelberg est un plateau diluvien qui bute vers le Sud contre les vallées réunies de l'Oder et du Wichse, et contre l'ancienne vallée de l'Elbe. Au pied de ces falaises abruptes coule le lit actuel du

fleuve; ces falaises sont formées à la base d'une argile bleue ou grise peu riche en blocs glaciaires, qui sont réunis par poches; d'après un forage cette argile reposerait sur une autre marne argileuse bleue appartenant au Tertiaire (Septarienthon) et qui n'avait pas été traversée jusqu'à la profondeur de 126 mètres. Au-dessus s'étendent des graviers variés. On peut croire que dans la première période glaciaire et au moment de la plus grande extension glaciaire, la direction de la glace était du Nord directement au Sud, avec transport des matériaux et dérivation vers l'Ouest, tandis que dans la seconde époque glaciaire, moins puissante et moins étendue, la direction du mouvement était du Nord-Est vers le Sud-Ouest; la découverte de matériaux esthoniens dans le haut de l'Havelberg vient à l'appui de cette manière de voir.

M. Stapff (1524), examinant la Silésie, fait observer que le glacier scandinave est venu s'arrêter en face des premières vallées, qu'il a dû obstruer irrégulièrement le débouché de chacune d'elles, et qu'il n'est pas surprenant d'y retrouver des dépôts diluviens à des altitudes différentes. M. Stapff est un partisan de la participation de la mer aux phénomènes diluviens de l'époque glaciaire, mais cette hypothèse n'est pas nécessaire pour expliquer la présence de coquilles marines de la Baltique encore vivantes au pied des collines de l'Eulengebirge, et la glace a pu suffire à les remanier jusque-là.

M. Pöhlig a observé, lors du Congrès géologique de Berlin, dans le musée de cette ville, des ossements d'*Elephas* provenant de Rixdorf, près Berlin, qui lui ont paru à tort déterminés comme *Elephas antiquus*; il a demandé plus tard ces ossements en communication, et il a trouvé qu'il s'agissait d'une variété de l'*Elephas primigenius*, qu'il a proposé de nommer *E. Trogontherii*, à cause de la forme particulière de ses molaires. Il a été amené à reviser tous les principaux débris d'*Elephas* signalés en Allemagne et a produit un bel ouvrage qui sera analysé dans la partie paléontologique (3195); d'autre part, comme conclusion de ses recherches, il a dressé un tableau nouveau des assises quaternaires, qui n'est pas dépourvu d'intérêt:

Pleistocène I

Couche à Mammouth, Loess, Eluvium des cavernes.

Pleistocène II (moyen).

2. — Couche à *Elephas antiquus* — Travertin de Thuringe.
Rhinoceros Merckii (abondant).
Mammouth (très rare).

<table>
<tr><td rowspan="2">1. — Couche à E. Trogontherii, alluvions fluviatiles anciennes.</td><td>B. Niveau de Mosbacher. — Terrasses limoneuses avec Hippopotamus, Trogontherium, Elephas antiquus (rare).</td></tr>
<tr><td>A. Niveau de Rixdorf. — Terrasses supérieures des plateaux de l'Allemagne moyenne avec Ovibos, Rhinoceros tichorhinus, Rhinoceros Merckii (très rare). Mammouth (très abondant).</td></tr>
</table>

Pleistocène III (inférieur).

Couches glaciaires principales. — Lehm glacial ancien.

M. Neumayr (3135) a examiné la *Paludina diluviana* Kunth, fossile très caractéristique et remarquable des alluvions quaternaires de l'Allemagne du Nord. Il lui a trouvé une grande ressemblance avec un groupe de paludines lisses à tours aplatis, peu saillants, qui a son principal développement dans les Couches à Paludines de l'Europe méridionale orientale; c'est le groupe de la *Vivipara Fuchsi* Neum., *V. Sadleri* Partsch., etc., c'est avec *Dreyssensia polymorpha* et *Lithoglyphus naticoïdes*, récemment découverts dans les mêmes couches, près Berlin, un groupe de formes orientales qui nous donnent une idée des relations anciennes des vallées, sans oublier que *Cyrena fluminalis* se retrouve aussi aujourd'hui vers la mer Caspienne. Dans les mammifères la présence d'espèces orientales et asiatiques est constante aussi dans le Diluvium de l'Allemagne du Nord, et récemment on y a signalé des sortes de colonies de plantes répandues dans les steppes (1678). Ceci est un groupe de faits qui a une importante signification dans une étude de la distribution géographique des animaux.

Moravie. — M. A. Makowsky (1669) a étudié le Loess et le Diluvium des environs de Brünn, dans lesquels de nombreux ossements d'hommes et d'animaux ont été recueillis. C'est, à la base, un gravier diluvien principalement granitique, provenant de la désagrégation des montagnes environnantes, et, au sommet, un Lehm diluvien qui s'étend au loin débordant beaucoup le gravier, qui doit sa couleur à de l'oxyde de fer hydraté et qui contient souvent des concrétions de carbonate de chaux. La position et l'extension du Lehm aux environs de Brünn est des plus typiques, il est plus épais du côté du Nord-Ouest où il atteint jusqu'à 25 et 30 mètres de puissance, et mince vers le Sud; son étendue est supérieure à 70 kilomètres carrés. Relativement à son origine, comme on peut être sûr qu'aucun diluvium marin n'a jamais atteint la Moravie, on doit croire qu'il est à la fois un produit atmosphérique et un produit de lavage favorisé par la fonte des anciens glaciers; il est largement venu de l'Allemagne du Nord. Les points principaux d'étude ont été le Rother-Berg, Sanct-Thomas Ziegeli, Transversalbahn, etc.

Trente-quatre espèces d'animaux ont été déterminées, dont 15 dans le Lehm et 29 dans le Diluvium graveleux. Il faut citer : *Elephas primigenius* Bl. (Mammouth); *Rhinoceros tichorhinus* Cuvier; *Equus fossilis* Cuv. (cheval sauvage); *Bison priscus* Boj. (Bos); *Alces palmatus* Gr. (Cervus); *Rangifer tarandus* Jard. (*Cervus*); *Megaceros hibernicus* Owen ; *Cervus elaphus* L., trouvés tous dans les deux formations, à l'exception d'*Alces palmatus* rencontré seulement dans le loess.

Les ossements humains trouvés dans le loess avec ceux du renne, du cheval sauvage et de la hyène sont assez nombreux; de récentes trouvailles ont complété les premières découvertes du professeur Schaffhausen, parmi lesquelles un beau crâne, qui est figuré, montrant une race solide à front droit, élevé, sans arcade sourcillière épaissie, à mâchoire inférieure non proéminente, d'une capa-

cité de 1648 centimètres cubes et d'un angle facial de 84°. L'homme alors nomade et clairsemé parcourait un sol sauvage, et le climat de la Moravie était intermédiaire entre celui arctique et celui des steppes.

Russie. — L'analyse des travaux russes est grandement facilitée par la bonne publication de M. Nikitin qui nous donne chaque année une bibliographie analytique de la géologie de son vaste pays.

La question de l'extension glaciaire, la subdivision de cette période et leurs relations avec les grands phénomènes fluviatiles quaternaires y sont à l'ordre du jour; ces phénomènes paraissent se présenter en Russie avec une ampleur et sur une telle surface qu'on n'avait pu encore les examiner sur une semblable échelle; mais le moment est encore prématuré pour tirer des conclusions générales.

M. Mikhalsky (1291) examinant des dépôts quaternaires sur la ligne du chemin de fer de Brest à Kholm, a constaté, dans la région du Nord, des sables stratifiés avec blocs erratiques, et dans la région du Sud, des argiles à blocs anguleux dans lesquelles sont intercalées des lentilles sableuses. Les sables stratifiés du Nord semblent passer au-dessous des argiles à blocaux situées plus au Sud.

Dans le Gouvernement de Radom les blocs glaciaires se rencontrent jusqu'au sommet des collines de Kielce.

M. Pavloff (1242), dans le bassin de l'Alatir, au Sud de N.-Novgorod, a reconnu également des sables glaciaires à blocs erratiques dans le Nord avec quelques traces d'argiles morainiques, et au Sud ces sables sont remplacés par des dépôts stratifiés argilo-sableux alliés aux alluvions fluviatiles. Il fait observer qu'il n'a trouvé les traces que d'une seule extension glaciaire, mais que plus au Nord probablement la trace de deux extensions est visible.

M. Stuckenberg (1286), au Nord-Ouest du Gouvernement de Perm, a signalé quelques derniers blocs d'origine glaciaire dans un Diluvium fluviatile disposé en terrasses et abondant dans toutes les vallées.

Dans le Gouvernement de Poltawa, M. Gouroff (1227) a découvert des dépôts d'eau douce préglaciaires, et les traces de deux formations glaciaires séparées par un loess. Au-dessus, comme dépôts post-glaciaires, il existe un autre lehm et des sables fluviatiles sur le même horizon. L'auteur considérant le mode de formation des vallées pense que l'activité de la rivière seule a pu suffire pour expliquer les terrasses et les ravinements tels qu'on les observe le long des cours d'eau de la Russie méridionale; une bonne partie de ces vallées et de ces ravins étaient déjà délimités lors de l'époque préglaciaire.

Dans le Gouvernement de Vologda, le long de l'Yougue, M. Polenoff (1281) a constaté la présence de l'argile glaciaire typique avec blocs erratiques, des sables stratifiés au-dessus et des alluvions.

M. Sintzoff (1247) a cherché à délimiter la bordure de la région glaciaire à l'Ouest du Volga vers Saratoff; le même auteur dans la Bessarabie signale des dépôts pliocènes à *Mastodon arvernensis* près d'autres dépôts à *Rhinoceros Merckii* et *Elephas antiquus*, qu'on avait considérés autrefois comme simultanés, ce qui ne laissait pas que d'être un peu embarassant.

Enfin MM. Nikitin et Ossoskoff (1239) ont examiné dans la région trans-volgienne du Sud des dépôts post-tertiaires formés lors de la retraite progressive de la mer qui a couvert autrefois cette contrée se retirant vers le Sud.

N'oublions pas de signaler la création du terme nouveau de *Deluvium* (non Diluvium) introduit dans la science par M. Pavloff, pour désigner des roches superficielles déplacées, éboulées sur le flanc des ravins, mais qui ne sont pas encore entrées dans la sphère d'action et de déplacement horizontal de l'*Eluvium* ou alluvions modernes.

Un mot seulement sur les recherches un peu théoriques de M. Siemiradzki (1245), concernant le Diluvium de la plaine polonaise et lithuanienne qui présente d'ailleurs des difficultés considérables. L'auteur admet deux époques glaciaires et trace la limite d'extension de la seconde ; il examine les changements de direction que les masses glacées du Nord ont fait éprouver aux fleuves de la région et suppose qu'un canal venant de l'Est, se dirigeant vers l'Ouest, collectait toutes les eaux du plateau de Sandomir et de Wolhynie pour les conduire en un seul grand fleuve dans la mer du Nord.

Sibérie. — L'examen des travaux russes sur la Sibérie doit suivre immédiatement ceux analysés sur la Russie d'Europe, parce que géologiquement parlant la région reste la même; d'ailleurs les Russes sont loin de tracer une division politique importante entre les Gouvernements Ouraliens et ceux de la Sibérie, le Gouvernement de Perm par exemple est à cheval sur la chaîne peu élevée en cet endroit de l'Oural.

M. Czersky (2070) a examiné les alluvions post-tertiaires du bassin de l'Obi ; il nous apprend que les phémonènes glaciaires n'ont pas été aussi intenses, ni aussi importants qu'on était en droit de le supposer. Là, comme ailleurs, on rencontre dans les vallées des dépôts diluviens de cailloux roulés, des sables, et des dépôts argileux passant latéralement au loess. Il distingue deux limons, l'un dans les vallées, superposé aux graviers, l'autre ou lehm supérieur est superposé à toutes les formations, il remonte jusque dans les montagnes et il est connu dans des cols jusqu'à 770 mètres d'altitude.

L'antilope saïga était autrefois très répandue en Sibérie. Le même auteur a découvert sur le versant Sud-Est de l'Oural et le long de la route sibérienne qui passe près du lac Baïkal, des alluvions d'eau douce, avec *Corbicula fluminalis* et ossements de mammifères, dominées par de vastes dépôts de loess. Dans une autre publication, M. Czersky indique la trouvaille, dans une grotte près Nijny-Oudinsk en Sibérie orientale, d'un morceau de peau de rhinocéros conservé par le froid ; la grotte renfermait en une coupe bien visible des dépôts montrant trois périodes : l'époque glaciaire, l'époque des steppes et l'époque des forêts.

Suisse. — Divers gisements quaternaires, à faune terrestre ou d'eau douce, ont été examinés dans le canton de Vaud, par M. Hans Schardt. A Nyon, c'est un banc de marne crayeuse lacustre coquillière interstratifiée entre des sables et des graviers et reposant sur une argile glaciaire ; ce banc est situé à 6 mètres au-dessus du niveau actuel du Léman et toutes les espèces qu'il renferme sont encore vivantes dans le lac.

Dans une autre localité, au Cordex, un mètre de gravier sépare un lit de marne d'un limon argileux ayant l'aspect du loess, avec coquilles terrestres comme dans le loess ; le tout est superposé à l'argile glaciaire. Près de Vallorbe une terre calcaire tufacée à coquilles forme une nappe inclinée vers la rivière, elle a l'aspect d'une craie lacustre et paraît en relation avec de petits ruisseaux très calcaires qui descendent de la montagne voisine.

M. l'ingénieur Ritter (1574) a fait de nouvelles observations sur le dépôt lacustre récent de Champ-du-Moulin, dans la vallée de l'Areuse, affluent du lac de Neuchâtel ; l'argile stratifiée qui le compose est horizontale au centre du bassin et se relève fortement sur les bords, l'auteur croit donc à un mouvement postérieur du sol ; pour lui ce dépôt aurait été formé dans un petit lac produit par un barrage de la vallée au début de la période quaternaire. Il y aurait des réserves à faire sur son âge, étant donné le mauvais état de conservation des coquilles qu'on y trouve, d'après la liste des espèces telle qu'elle a été donnée autrefois par M. de Tribolet.

Dans le canton de Berne, M. Th. Studer a communiqué la découverte de débris osseux enfouis dans divers dépôts quaternaires ; ce furent d'abord des débris de marmotte, de blaireau et d'éléphants ; à Rapperswyl il a trouvé d'autres débris d'éléphants et des dents de cheval, il vient maintenant de mettre au jour une mâchoire de *Rhinoceros tichorhinus* et un bois de renne. Toutes les pièces indiquées appartiendraient à la fin de l'époque glaciaire. Dans le Diluvium de Berne, au voisinage d'une moraine ancienne, un squelette complet d'*Arctomys marmotta* var. *primigenia* a été découvert.

M. J. Probst (1494) a mentionné de petits ossements dans les sables et limons glaciaires, à *Succinea oblonga*, qui remplissaient

les crevasses de la Mollasse miocène à Baltringen; parmi eux se trouvaient le lemming à collier (*Myodes torquatus*), espèce aujourd'hui sibérienne.

M. Stur, dans la vallée de l'Inn à Höttingen, a examiné une brèche considérée jusqu'ici comme miocène et qui, d'après les végétaux fossiles qu'elle renferme, doit appartenir au Quaternaire; les *Chamærops* qu'on a prétendu y avoir trouvés ne sont que des cypréacées et, loin d'indiquer une température saharienne, indiquent seulement une température égale à celle du midi de l'Europe.

Nous devons dire un mot des intéressantes recherches que poursuit le docteur Forel de Morges sur le lac Léman. Il a montré qu'il y avait lieu de considérer deux parties dans ce lac, séparées par une sorte de barre où la profondeur est contrastante avec les grands fonds des autres régions et n'a que 61 mètres. Le grand lac aurait une surface de 490 kilomètres carrés, le petit lac seulement 87. Les endroits des berges qui limitent ces régions sont sur la côte vaudoise, la pointe de Promenthoux près Prangins et, sur la rive française, un point entre Mernier et Yvoire.

M. Forel a reconnu que cette barre était formée par une moraine de roches valaisannes non ensevelies sous d'autres dépôts, cette barre étant balayée continuellement par des courants; des dépôts se forment au contraire de part et d'autre dans les régions profondes et tranquilles. Le débit moyen du Rhône à Genève est de 435 mètres cubes par seconde.

Dans une autre note, M. Forel a décrit la vallée sous-lacustre du Rhône à son point de déversement dans le lac, il ravine lui-même son delta sous-lacustre et coule dans une sorte de canal dans son cône d'alluvion submergé; en face de Saint-Gingolph, la tranchée a encore 10 mètres de profondeur par 230 mètres de fond. Phénomène curieux qui n'avait pas encore été signalé dans les lacs; pour les grands fleuves, il est aujourd'hui bien connu; ainsi pour le Congo son delta à 200 kilomètres en mer présente encore une tranchée de 11 kilomètres de large, le fond normal de l'Océan en ce point étant à 1000 mètres au-dessous de la surface.

Italie. — Nous devons toujours à M. Sacco (1898) des notes importantes sur le Pleistocène du Piémont. Il a fourni cette année, sur l'origine du Loess en Piémont, une note qui peut conduire à expliquer la nature de cette formation dans beaucoup d'autres contrées. Il distingue les divers loess ou dépôts limoneux d'après leur situation : loess de la plaine, loess des collines, loess des montagnes avec passage entre ces dépôts. On peut ensuite, dans la plaine du Pô, distinguer d'après leur altitude, trois âges dans les dépôts de loess de la plaine : 1° Loess élevé ou saharien, puissant, coloré, en relations avec les formations glaciaires, souvent altéré, reposant soit sur les terrains anciens, soit sur le Diluvium à cailloux roulés : 2° Loess des terasses, ou de moyenne hauteur, situé le

long des vallées des grands cours d'eau, plus mince, plus impur, que le loess plus ancien; 3° Loess récent, ou limon qui se produit encore de nos jours, à débris historiques, et qui par le changement, le rétrécissement du lit du fleuve, devient une plaine d'alluvions modernes.

Le Loess des collines, surtout celui de la colline de Turin est jaunâtre, à petits grains, sableux et micacé, il contient des concrétions calcaires dites poupées et des bancs gréseux, il est très coquillier et renferme principalement des clausilies, pupa, hélix, zonites; son épaisseur, ordinairement de 2 à 3 mètres, peut atteindre dans les endroits protégés 6 et 8 mètres.

Quant au Loess des montagnes, il est en relations étroites avec les formations glaciaires, il a un caractère boueux et renferme de nombreux débris rocheux à sa base; son épaisseur peut aller à 4 à 5 mètres, son caractère de ruissellement est indéniable.

M. Fr. Sacco rejette l'explication d'une origine météorique ou éolienne pour ces loess; ce n'est pour lui qu'une explication très limitée qui n'a pas son application dans les localités qu'il a examinées.

On ne peut non plus lui attribuer une origine lacustre en admettant la submersion par abaissement et exhaussement de 400 mètres pour tout le Piémont.

On ne peut davantage y voir une formation exclusivement glaciaire, une boue qui aurait submergé toute la contrée, car les coquilles sont toutes terrestres, et s'opposent à une explication fluviatile ou lacustre. Enfin la présence de cailloux à la base du loess, toujours d'orgine peu éloignée, fait pencher toutes les idées vers une formation locale terrestre; beaucoup d'autres considérations tirées du gisement, comme l'accumulation des loess en certains points, viennent à l'appui de cette opinion. Des précipitations atmosphériques, pluies torrentielles avec désagrégation des roches, semblent avoir joué le principal rôle, avec transport boueux par ruissellement, comme l'a déjà très bien défini M. de Lapparent.

Le Loess s'est formé spécialement à l'époque saharienne dans les régions hautes, dans les hautes terrasses; il s'est formé moins abondamment depuis, mais s'est accru dans les régions basses par les descentes des loess plus élevés sous l'influence des pluies; dans la région des plaines le loess est plus fin et fluviatile; de même à la période actuelle, il s'est formé du loess par remaniement des limons antérieurs. Tout ceci est très rationnel et concorde avec l'idée des limons de lavage et des limons remaniés décrits dans le Nord de la France par M. Ladrière.

Dans un autre travail, M. Sacco (1818) nous fait faire connaissance avec le cône de déjection de la Stura de Lanza, affluent du Pô au Nord de Turin. Il a découvert à l'altitude de 600 mètres, dans une région déjà sous-alpine, des sables et argiles jaunâtres appartenant à l'étage villafranchien, ces couches étaient profondément ravinées par le grand delta diluvien du Saharien; or comme le Villafranchien a été considéré jusqu'ici comme pliocène supérieur et qu'il se trouve dans la même situation que les alluvions

préglaciaires et brèches anciennes qui ont été reconnues un peu partout, il s'ensuit que ces formations, quoique déjà en partie glaciaires, doivent être considérées néanmoins comme appartenant au Pliocène supérieur. Le grand cône de déjection fluviatile, qui fait suite dans la plaine à l'amphithéâtre morainique, a été lui-même postérieusement raviné et découpé pendant la période diluviale suivante que M. Sacco a nommé « Terrassien. »

Le Professeur A. Issel (1773) de Gênes a été chargé par le gouvernement italien d'une étude scientifique sur le tremblement de terre ressenti en Ligurie en 1887, et il a rédigé un mémoire géologique intéressant, dans lequel nous relevons quelques points peu connus du Quaternaire sous-alpin. Après avoir examiné les masses qui composent le sous-sol de la Ligurie, Primaire, Secondaire, et Tertiaire, il arrive au Quaternaire où, rappelant le récent mémoire de M. Sacco que nous venons d'analyser, il considère que le Villafranchien des coteaux du pied des Alpes pourrait bien être un faciès littoral de l'Astien de la plaine. Il pose la question, qui n'est pas, comme on pourrait croire, une seule question de mots, à savoir si ce Villafranchien doit être classé dans le Pliocène et le Tertiaire ou dans le Quaternaire. M. Issel, pour sa part, place le Villafranchien dans le Pliocène au niveau des brèches ossifères des cavernes de la Ligurie à *Elephas meridionalis* et *Hippopotamus major*. Il subdivise les dépôts quaternaires proprement dits comme suit :

1. Plages émergées.
2. Alluvions anciennnes et récentes.
3. Moraines.
4. Brèches ossifères.
5. Travertins.
6. Dunes.

Parmi les plages soulevées il faut rappeler celle de St-Hospice près de Nice, décrite anciennement déjà par Risso, puis la dune du Cap Mele, sur laquelle nous reviendrons plus loin et qui s'élève à 150 mètres au-dessus de la mer actuelle, L'hospitalet près San-Remo, plage soulevée à une cinquantaine de mètres d'altitude, les gîtes de Menton, de Monaco, etc.

Comme formations alluviales nous avons celles qui suivent les lignes des torrents descendants des Alpes, depuis le Var, la Nervia près de Bordigherra en Ligurie, l'Arroscia près d'Albenga, la rivière de Savone, et l'Iso près de Gênes; à St.-André sur la Nervia, on a trouvé une défense d'*Elephas primigenius ;* ces alluvions se prolongent sous la mer sur une assez longue distance, y formant des deltas et des vallées. Comme moraine il n'y a à citer dans la région que la localité de Piaugranone.

Les brèches ossifères sont nombreuses depuis celle de Grimaldi près Menton, au Monte Caprazzopa, Balzi Rossi, etc. Partout on rencontre des variations récentes dans les rapports altimétriques de la terre et de la mer, et il résulte ainsi d'une observation géologique consciencieuse de chaque dépôt qu'une série de submersions et d'émersions se sont succédé sur ce littoral.

Récent.	Plage avec édifices submergés à Diano Marina 1887	— Submersion.
	Brèche ossifère néolithique (Bergeggi).	— Emersion.
Pleistocène.	Rivage soulevé avec cordon marin.	— Emersion.
	Alluvions anciennes descendant sous la mer et formations d'eau douce.	— Submersion.

Quant au Pliocène il a été en général une période d'émersion. On peut en conclure cette donnée peu rassurante, mais préférable à connaître, que le littoral du pied des Alpes, le long de la Méditerrannée, est une région fort instable.

MM. Clerici et Squinabol (1892) ont examiné la dune quaternaire du Cap Mele situé entre Port-Maurice et Albenga en Ligurie. Cette dune de sable quartzeux repose sur le calcaire éocène à fucoïdes, elle a une puissance de 130 mètres environ, avec une stratification transgressive obscure, on y trouve quelques coquilles marines et terrestres assez bien conservées, appartenant à des espèces encore vivantes; nous relevons la présence du *Cerithium scabrum* Olivi et *Pecten flexuosus* Poli; une forme est nouvelle *Helix melensis* C. et S., voisine de l'*Helix rotundata*.

C'est avec un zèle méritoire que M. Enrico Clerici poursuit ses études sur la formation quaternaire aux environs de Rome; dans une première note il a donné une revue historique de la question, et divers faits nouveaux; sur les couches rencontrées lors des travaux des fondations du Palais de la banque nationale, sur un tuf lithoïde d'une carrière située à Peperino à 6 k. de Rome, sur un travertin propre à construire à Fiano-Romano avec végétaux et mollusques encore vivants dans le pays; dans ce tuf il faut spécialement signaler des empreintes de feuilles de *Vitis vinifera* L. qui apparaît ainsi comme une plante indigène.

Dans d'autres notes il a signalé la trouvaille au Mont-Sacré d'une mâchoire de castor, faisant suite aux découvertes si importantes mais déjà anciennes du frère Indes; il a examiné les ossements de divers félins de la caverne de Monte-delle-Gioie près Rome; il démontre que l'*Hyperfelis Verneuili* Indes est basé sur un individu jeune de *Felis spelœa* Gold., qui n'est lui-même probablement qu'une variété du *Felis leo* L.; le *Felis minutus* Indes ne serait autre chose que le *F. catus* L. déjà signalé dans le Quaternaire de beaucoup d'autres pays.

M. Clerici a rappelé la découverte par M. R. Meli de la *Corbicula fluminalis* dans les tufs leucitiques d'Acquatravessa, espèce qu'il a retrouvée dans la marne argileuse de Monte-Verde, nouvelles stations qui nous avaient échappé jusqu'ici, d'une coquille remarquable à laquelle nous nous sommes particulièrement intéressé.

Dans une coupe géologique à Pozzo-Pantaleo, l'auteur a reconnu en discordance avec les dépôts tertiaires, des marnes blanches et brunes à éléments volcaniques et au-dessus, avec une nouvelle discordance, une succession de tufs lithoïdes et granuleux alternant avec des sables jaunâtres à mollusques fossiles abondants de la faune actuelle; le tout forme une colline qui est couronnée de

marnes à *Corbicula fluminalis* et de sables à *Elephas antiquus;* enfin, les marnes récentes du Tibre sont adossées à cet ensemble assez complexe. Cette région est voisine du Monte-Verde, localité où la couche à *Corbicula* est assez fossilifère, et dans une situation des plus nettes, reposant sur les tufs et recouverte par les sables, la *Corbicula* est accompagnée de coquilles fluviatiles encore vivantes; trois espèces paraissent cependant nouvelles : *Hydrobia Melii* Clerici, *Emmericia Pigorinii* C., *Neritina Isseli* C.

A Sedia-del-Diavolo, la faune qui accompagne *Corbicula fluminalis* est exclusivement fluviatile, *Planorbis*, *Lymnea*, *Pisidium* et nombreux ossements, *Elephas antiquus*, *Cervus elaphus*, *Hippopotamus*, *Rhinoceros*. Enfin, à Acquatravessa, la même couche à corbicules est abondamment pourvue de coquilles marines : *Nassa mutabilis, Murex brandaris*, *Turritella, Cerithium* et *Valvata naticina* Menke, mélange d'espèces marines et fluviatiles très intéressant. Les diverses variétés de *Corbicula* que nous avons établies ont été reconnues; ce gisement paraît analogue à celui signalé par Philippi, en Sicile, et qui lui avait fait supposer que la *Corbicula* était une coquille marine. Je n'insisterai que par un mot pour signaler le haut intérêt de cet horizon paléontologique, qui nous permet de fixer la contemporanéité d'une faune terrestre avec une faune marine et qui précise avec certitude l'aspect de la faune marine à l'époque quaternaire moyenne. Dans notre notice du puits d'Ostende, nous avions signalé la faune marine de la mer du Nord contemporaine de la *Corbicula* et de l'*Elephas antiquus*, et nous avons présentement les éléments de la faune marine de la Méditerranée pour le même âge; nous constatons que la faune quaternaire marine est parfaitement distincte de celle du Pliocène dans les deux régions, et qu'elle indique des éléments déjà différenciés, une distribution géographique des espèces analogue à la distribution actuelle, mais qu'il y a lieu de placer ces couches dans la même ère que l'époque actuelle.

Les formations quaternaires de Sicile ont été étudiées par M. L. Baldacci (IV, 1511), dans un mémoire qui fait partie de la description géologique de l'Ile, publié par les soins du service de la carte géologique de l'Italie.

Sur le versant Sud, comme à Messine, ce sont des collines sableuses, jaunâtres, dont les couches inférieures sont visiblement inclinées, tandis que les couches supérieures sont horizontales, sans qu'on trouve de différence entre elles. Du côté de Syracuse, le Quaternaire est représenté par des couches peu puissantes, horizontales ou inclinées; c'est un tuf ou brèche calcaire jaune ou rosâtre, à fossiles marins avec sables plus ou moins cimentés; à S.-Panogia, leur altitude est de 30 mètres au-dessus de la mer. Au Midi, on observe généralement le long de la côte un tuf conchylifère; à Terranova di Sicilia, c'est un sable passant à un grès en strates horizontales, soulevées à 40 et 70 mètres au-dessus de la mer; à Girgenti, c'est un tuf surmontant un autre tuf pliocène, plus à l'Ouest un conglomérat très dur. Dans la région littorale

de l'Ouest, le Quaternaire est surtout développé à Mazzara, Marsala, Trapani, c'est un immense plan légèrement incliné vers la mer, s'élevant jusqu'à 70 et 80 mètres au-dessus du zéro et constitué par une brèche blanchâtre, assez dure, avec nombreuses coquilles et débris de nullipores, bryozoaires, qui se décompose à l'air sur 50 à 70 centimètres et sur laquelle vient admirablement la vigne.

Près de Palerme, à Ficarazzi, les couches calcaires alternent avec des lentilles d'argile grise qu'on peut même employer pour la confection des briques; on y a trouvé, ainsi qu'à Monte-Pellegrino, une quantité de coquilles marines parfaitement conservées, qui ont fait l'objet d'une note importante de M. de Monterosato ; la plus grande partie des espèces déterminées se rencontrent encore dans la mer voisine actuelle, mais quelques-unes n'habitent plus la Méditerranée et se retrouvent seulement dans les mers froides du Nord, nous signalant ainsi, dans la série marine pléistocène, une période de refroidissement qui coïncide avec l'extension glaciaire.

Afrique. — *Algérie-Tunisie.* — Nous sommes redevables à M. Welsch (1967) d'une note sur les éboulis quaternaires de Mustapha au Sud d'Alger, constitués par des sables terreux rougeâtres avec débris de calcaire pliocène plus ou moins émoussés et des croûtes calcaires résultant d'infiltrations; il y a trouvé de nombreux hélix et *Cyclostoma sulcatum*, rien que des formes connues dans la faune encore vivante; six espèces sur dix sont communes avec le Midi de la France. Pénétrant dans les conditions de leur habitat, l'auteur conclut que le climat d'Alger, à l'époque qui nous occupe, devait être plus froid que le climat actuel.

M. Pallary (1958), professeur à Oran, ajoute quelques renseignements sur la station quaternaire de Palikao dans l'arrondissement de Mascara, située dans une plaine au pied du petit Atlas vers l'altitude de 800 mètres. Ce gîte est une sablière à flanc de coteau et les ossements trouvés en dernier lieu appartiennent à l'*Hyena spelea*, à l'autruche ; M. Pomel de son côté a déterminé *Elephas atlanticus*, *Camelus Thomasi*, *Rhinoceros mauritanicus*. Les ossements, rarement entiers, paraissent avoir été fragmentés par l'homme pour en extraire la moëlle, de nombreux silex de forme moustiérienne sont mêlés à tous ces ossements, la surface du dépôt est endurcie et forme une croûte protectrice qui éloigne toute idée de remaniement postérieur. Cette faune est très différente de celle actuelle et elle est distincte de la faune quaternaire d'Algérie qui se rencontre dans les grands atterrissements continentaux signalés jusqu'ici.

Restent à signaler les récentes explorations de M. G. Rolland (1959 et 1963), sur le littoral de la Tunisie centrale ; vers Hammamet, il a trouvé des falaises de grès et poudingues marins quaternaires atteignant 15 mètres de hauteur, dépôts déjà indiqués en d'autres points de la Méditerranée et caractérisés par la présence

de *Strombus bubonius* var. *mediterraneus* et l'abondance de *Pectunculus violacescens ;* au-dessus reposait, vers l'intérieur de la contrée, une alluvion sableuse brunâtre à *Helix* et *Bulimus*, plus à l'intérieur encore dans le pays, à un niveau hypsométrique inférieur, mais stratigraphiquement au-dessus, il a rencontré des alluvions modernes formées d'un limon sableux gris et brunâtre fort puissantes et étendues, car elles se prolongent vers le lac Kelbia et à Kairouan. Dans le lac Kelbia se trouve subfossile le *Cardium edule,* mais c'est la forme saumâtre des chotts et non la forme littorale marine.

Mer Rouge. — M. L. Faurot (2035) a visité diverses îles de la mer Rouge, principalement celles situées sur les côtes de l'Yemen hors du détroit de Bab-el-Mandeb (Tadjoura). Il y a observé que le sol est formé d'un sable agglutiné, reposant sur un calcaire argileux à poussières volcaniques. La forme bizarre des îles peut être attribuée à leur ceinture ininterrompue de polypiers; on trouve dans le sable souvent coquillier des bancs de polypiers appartenant à des espèces encore vivantes, de même que les mollusques sont encore ceux de l'Océan indien. On doit en conclure que la mer Rouge, comme pour son entrée du côté d'Obock, dont nous parlions l'an passé, a été notablement plus étendue à la période quaternaire et que nous sommes en présence d'une période d'élévation générale qui semble d'ailleurs arrêtée. Des bancs de polypiers d'espèces encore vivantes sont parfois transformés en bancs de calcaire cristallin blanc très dur, ailleurs ils prennent l'aspect d'un travertin. A Khov-Ali ces formations quaternaires sont couronnées par une nappe basaltique, et comme le calcaire argileux inférieur des îles renferme souvent des débris trachytiques, l'âge du soulèvement du sol peut être établi en fonction des éruptions; les vallées modernes se sont creusées dans cet ensemble qui semble constant sur tous les points connus des côtes de la mer Rouge et du golfe de Tadjoura.

Amérique du Nord. — Les sous-comités américains du congrès géologique international nous ont donné des détails sur les dépôts quaternaires des Etats-Unis. Le professeur Heilprin est disposé à ne pas séparer le Quaternaire du Tertiaire et il propose trois divisions, dont la dernière comprendrait trois termes: le Pliocène, le Pleistocène et le Récent ; à l'autre extrémité des opinions, le professeur Joseph Le Conte pense que le Récent doit former une division de premier ordre au-dessus du Quaternaire comme période psychozoïque. Le professeur Cope comprend le Quaternaire avec le Tertiaire comme Pleistocène, il rappelle que les dépôts caillouteux ou Drift règnent au pourtour de la région morainique et pénètrent dans les lobes d'extension des anciens glaciers; on rencontre souvent le *drift* recouvrant des roches anciennes pourvues de stries glaciaires par suite de l'avancement au Nord du *drift* au fur et à mesure du recul des glaciers; les accumulations de graviers, d'argiles et de sables sont si puissantes aux Etats-Unis qu'ils peuvent paraître

combler des vallées et atteindre 500 à 700 pieds d'épaisseur. Voici l'ordre stratigraphique sommaire de ces dépôts :

6. Terrasses et plages.
5. Saugeen Clay.
4. Érié Clay.
3. Upper Drift ou Till supérieur.
2. Lits à végétaux.
1. Lower Drift ou Till inférieur.

Deux extensions glaciaires paraissent bien déterminées.

Un fait qui occupe passionnément l'opinion publique, est la découverte d'instruments de pierre taillée dans les alluvions anciennes, dans le *Drift;* la forme de ces haches préhistoriques est la même que celle des haches trouvées à Saint-Acheul près d'Amiens en France ; le *Smithsonian Institution* a même jugé utile de publier une circulaire contenant des recommandations sur la recherche de ces instruments paléolithiques avec l'indication des noms donnés aux divers types déjà connus en Europe.

D'après M. Hitchcock (2564), le Pleistocène marin s'étend le long de la côte des États-Unis, depuis le Labrador jusqu'au golfe du Mexique en une faible bordure ; on y trouve des débris de coquilles d'espèces encore vivantes et la relation de ces dépôts avec ceux du Continent est encore assez obscure.

Amérique centrale. — M. de Nadaillac a publié quelques détails sur les découvertes préhistoriques au Nicaragua, où des empreintes de pas humains ont été distinguées dans une marne recouverte de puissants sables et tufs volcaniques qui contiennent parfois *Pyrula nicaraguensis*. Dans le banc marneux on distinguait encore des empreintes végétales et on aurait trouvé des ossements de mastodonte ; l'homme aurait ainsi vécu en Amérique centrale à une époque antérieure à celle d'une activité volcanique disparue aujourd'hui et antérieurement aux dépôts d'épais sédiments soulevés.

Amérique du Sud. — M. Jacques Roth, professeur à Saint-Nicolas, dans la République Argentine, a réuni dans une note étendue les documents déjà connus et des observations nouvelles sur l'origine et l'âge de la formation des Pampas de la République argentine; il a examiné les environs de la ville de La Paz sur le Rio-Parana dans la province de l'Entrerios, située au milieu de cet immense dédale de canaux et de lagunes qui borde le Parana et gagne l'Uruguay. Le terrain est si plat qu'il n'est encore qu'à 30 mètres d'altitude à Santa-Fé, c'est-à-dire à 400 kilomètres de Buenos-Ayres ; le sol actuel est une marne sableuse dont l'épaisseur peut s'augmenter d'un pied en 300 ans et qui contient des ossements d'espèces encore toutes vivantes ; mais à une faible profondeur apparaît la superbe faune spéciale à *Glyptodon* et *Megatherium* que les Bravard, les d'Orbigny, les Burmeister ont fait les premiers connaître et qui est aujourd'hui si bien étudiée par M. Ameghino. La formation qui compose les grandes plaines plates ou Pampas qui s'élèvent si lentement à l'Ouest est essentiellement

limoneuse, elle a la plus grande analogie avec le loess de l'Europe. D'après un sondage fait à Buenos-Ayres, le loess de la Pampa aurait 18 mètres d'épaisseur, il surmonte une alternance importante de sables et de marnes d'origine probablement marine ; et une coupe de ces dépôts inférieurs au loess se voit à Barrancas, à l'Est de Buenos-Ayres, avec nombreuses coquilles marines. Le limon pampéen est vraisemblablement plus puissant encore vers l'intérieur, il renferme des nodules ou poupées calcaires, parfois du gypse et des alcalis. M. Ameghino a distingué trois niveaux dans le limon pampéen, une coupe qui paraît assez complète est fournie par une des berges du Parana; on y voit une succession de loess fluvio-terrestre, alternant avec un loess éolien avec ou sans lits de marne lacustre. Le Pampéen supérieur, lié à l'humus auquel il passe, est réellement une formation terrestre, le Pampéen moyen est le plus riche en ossements et peut être une formation lacustre, le Pampéen inférieur est d'une couleur rougeâtre, c'est le dépôt le moins bien connu; des débris humains ont été trouvés dans les deux étages supérieurs, mais jusqu'à présent la faune mammalogique n'apparaît pas bien distincte entre chaque niveau.

Bravard, anciennement déjà, avait attribué la formation des Pampas à une dune quaternaire ; reconnaissant le rôle du vent. Döring avait attribué la majorité du Pampéen à une formation éolienne. Aujourd'hui, en examinant les parties stratifiées, et celles compactes, les restes d'animaux, etc., on ne peut croire au rôle exclusif du vent ; nous avons là une formation fluvio-terrestre dans laquelle l'eau a aidé le vent, soit par pluie, par ruissellement, par agglutination des particules sableuses, etc. Alcide d'Orbigny a proposé une classification avec noms de systèmes de couches qui peut être encore conservée aujourd'hui avec quelques modifications. Voici comment on peut l'établir d'après MM. Roth, Ameghino et Döring, mais bien d'autres noms et d'autres groupements ont été proposés.

FORMATIONS	ÉTAGES	FOSSILES	ANALOGIES AVEC L'EUROPE
V. Arianienne.	14. Arianien.		Alluvium.
IV. Querandinienne.	13. Platenien 12. Querandinien.	*Ampullaria Orbignyana.* *Azara labiata.*	Diluvium.
III. Tehuelche ou erratique.	11. Tehuelche.	Graviers de Patagonie.	Glaciaire.
II. Pampéenne.	10. Pampéen lacustre. 9. Eolitique. 8. Pampéen inférieur	*Paludestrina Ameghinoi.* *Equus.* *Typotherium.*	Préglaciaire et Pliocène.

PÉTROGRAPHIE

PAR URBAIN LE VERRIER.

Ce travail comprendra quatre chapitres. Le premier sera consacré aux généralités : j'analyserai dans le second un certain nombre d'observations locales qu'il m'a paru intéressant de grouper dans un ordre méthodique; le troisième comprendra les questions de structure et de genèse des terrains cristallins ou métamorphiques ; je résumerai dans le quatrième quelques monographies de régions éruptives (*).

I. GÉNÉRALITÉS

MÉTHODES MICROGRAPHIQUES.

MM. Michel Lévy et Lacroix (345) ont comblé une lacune importante et rendu un grand service à tous ceux qui s'occupent de minéralogie micrographique, en publiant un ouvrage où l'on trouve pour la première fois toutes les données optiques précises nécessaires pour déterminer les minéraux des roches. Les espèces étudiées sont très nombreuses; beaucoup d'entre elles n'avaient encore été l'objet d'aucune description micrographique : la plupart des indices de réfraction et de biréfringence étaient inconnus et ont été déterminés par les auteurs. M. Rosenbuch a fait paraître quelques mois après, sous le titre de *Hülfstabellen,* des tableaux de données cristallographiques, où il reproduit textuellement, sans indication de source, tous les chiffres de MM. Michel Lévy et Lacroix.

M. Wallerant (382) a publié un travail très ingénieux sur la répartition des sections d'égale biréfringence et sur le parti qu'on peut tirer de leur étude pour certaines déterminations en plaque mince.

EXPÉRIENCES SYNTHÉTIQUES.

M. Doelter (299) a reproduit plusieurs variétés de mica en fondant des mélanges de composition convenable avec des fluorures

(*) J'ai dû, à mon grand regret, passer sous silence quelques travaux importants que je n'ai pu me procurer. Je serai très reconnaissant à Messieurs les auteurs qui voudraient bien faciliter mon travail à l'avenir, en m'envoyant les œuvres dont ils désireraient voir rendre compte dans l'Annuaire au point de vue pétrographique.

alcalins, ou du fluorure de magnésium. La biotite avait déjà été obtenue d'une manière semblable par M. Hautefeuille et par M. de Kroustchoff. Cette synthèse a un grand intérêt, car le mica est un des éléments importants des roches acides, dont la reproduction artificielle n'a pu être réalisée jusqu'à présent; elle montre le rôle important que peuvent jouer les fluorures, même dans la cristallisation d'un produit de fusion ignée. M. Doelter a obtenu aussi un minéral quadratique ressemblant à la scapolithe.

Traités de pétrographie.

M. Vélain (21) a publié la première partie de ses conférences faites à la Sorbonne. Elle contient, avec la description des roches prétertiaires, des indications fort intéressantes sur les gisements et l'âge de chaque roche, surtout en France.

M. Teall (975) a terminé un ouvrage considérable, auquel sont jointes beaucoup de très belles planches en couleur. La description complète de chaque famille de roches y est suivie de l'étude des gisements connus dans les Iles britanniques, avec des résumés de tous les travaux dont ils ont été l'objet.

Le traité de M. Rosenbusch est plus ancien. La traduction anglaise de la première partie (363) a paru en 1888. Cet ouvrage magistral a exercé une grande influence sur les études pétrographiques : il a été discuté par plusieurs auteurs et vient d'être l'objet d'un examen très intéressant par M. Michel Lévy (*).

J'analyserai, à propos de chaque question générale, les vues théoriques les plus importantes, exposées dans ces divers ouvrages.

Classification des roches.

M. Rosenbusch divise les roches en trois groupes pour lesquels il emploie des noms différents : 1° les roches de profondeur; 2° de filons; 3° d'épanchements. Cette distribution semblerait devoir être fondée surtout sur l'observation des gisements, et on peut regretter que l'auteur n'ait pas développé davantage les motifs qui lui faisaient attribuer une roche à tel ou tel des trois groupes. Quoi qu'il en soit, le premier et le troisième sont assez naturels et correspondent à peu près aux groupements déjà adoptés; le premier comprenant les roches gra-

(*) J'exprimerai ici le regret que M. Rosenbusch, tout en faisant précéder chaque chapitre d'une liste bibliographique très complète, n'ait pas dans son texte mis en lumière, comme elle le méritait, la part capitale prise par MM. Fouqué et Michel Lévy au développement de la science pétrographique. On pourrait indiquer plusieurs questions importantes que ces messieurs ont été les premiers à élucider d'une manière définitive, et pour lesquelles M. Rosenbusch ne cite (dans son texte) que des travaux étrangers bien plus récents.

nitoïdes (*hypidromorphes grenues*), le troisième surtout des roches porphyriques, trachytiques ou vitreuses. Il faut remarquer seulement que les diabases forment une sorte d'intermédiaire et ne peuvent se séparer au point de vue pétrographique des dolérites d'épanchement (que M. Rosenbuch réunit aux basaltes).

Quant au groupe filonien (caractérisé par la structure *panidiomorphe grenue*), il est plus arbitraire. M. Stecher (*) fait remarquer qu'il n'existe pas de coulées éruptives sans filon : j'ajouterai qu'il n'y a guère de roches éruptives profondes sans apophyses filoniennes. M. M. Lévy observe que la plupart des structures rencontrées dans les filons se retrouvent parfois dans les coulées et réciproquement. C'est donc par hasard, par suite de circonstances locales, que certaines venues ne nous sont connues actuellement que sous la forme filonienne et viennent se ranger dans le second groupe. Il y a certainement intérêt à étudier les variations de la structure avec les modes de gisement : mais, par suite des causes multiples qui influent sur la structure, ces variations ne sont pas soumises à des lois assez rigoureuses pour motiver l'attribution de noms spéciaux aux roches de filon. Il n'est pas possible d'établir une séparation pétrographique entre les *aplites* [granulites] filoniennes et les granites [granulites] de profondeur, entre les *granit-porphyres*, les *lamprophyres* filoniens et les *quartz porphyres* [microgranulites], les *porphyrites* d'épanchement.

Au point de vue de la composition minéralogique, M. Rosenbusch distingue des familles qui ont chacune des représentants dans les trois groupes de gisement. Voici le résumé des quatre principales, avec la correspondance des noms de MM. Fouqué et Michel Lévy. On sait que les groupements adoptés par ces messieurs, sont fondés, pour les roches porphyriques, sur les éléments du second temps de consolidation (microlithes), tandis que M. Rosenbusch établit les siens presqu'exclusivement d'après ceux du premier temps (grands cristaux).

I. Famille des granites. — (Orthose et quartz). — 1er groupe : *Granitite* [granite] (à mica noir). — *Granite* (deux micas) [granulite.] *Granite à amphibole*. — 2e groupe : *Aplite*. (Filons à structure granulitique) [granulite à grain fin] — *Granitporphyr*. (Filons à structure porphyrique). [Microgranulite.] — 3e groupe : *Quarzporphyr*. Roches porphyriques en coulées comprenant : *microgranite* (pâte cristalline.) [Microgranulite], *granophyre* (pâte globuleuse, ou subcristalline) [porphyres globulaires], *felsophyres* [porphyres pétrosiliceux]. — Pour les roches tertiaires, *liparites*. [Microgranulites récentes et rhyolithes].

II. Famille des syénites. — Roches à orthose sans quartz en grands cristaux. 1er groupe : *Syénites*, *Syénites micacées* [Minettes] *Syénites augitiques* [Diabases et Syénites éléolithiques]. 2e groupe : *Syénit-porphyr* ; roches porphyriques à pâte contenant de l'orthose et du quartz [partie des microgranulites]. — *Lamprophyres syéni-*

(*) V. Tschermaks-Mittheilungen, 1888.

tiques, roches où les bisilicates (éléments ferromagnésiens) dominent dans le premier temps de consolidation. [Orthophyres; Minettes, Syénites suivant la structure]. — 3e groupe. *Porphyres sans quartz* [orthophyres]. Les rhomben Porphyr, et Keratophyr en sont des variétés riches en orthose sodique [anorthose]. — Période tertiaire. *Trachytes* (à orthose). *Pantellérites* (à feldspath sodique). [Trachytes et andésites à sanidine].

III. Famille des diorites. — Plagioclase associé à l'amphibole et au mica, parfois au pyroxène.

1er groupe. *Diorites*, *id. micacées* ou *augitiques*. [Diorites, kersantites, diabases]. — 2e groupe. *Diorit-porphyrites*. — (micacées ou non) [Orthophyres et porphyrites].—*Lamprophyres*, roches porphyriques où le premier temps est pauvre en feldspath. [Kersantites et porphyrites]. — 3e groupe. *Porphyrites*. [Porphyrites et mélaphyres]. — Période tertiaire. *Dacites*. Roches amphiboliques quartzifères. — *Andésites*. Roches à plagioclase dominant sans quartz. [Rhyolithes, dacites, andésites, labradorites, etc.]

IV. Famille des diabases. — Plagioclase et pyroxène.

1er groupe. *Gabbros*, *norites*, *diabases*. — 3e groupe. *Augit porphyrites* et *mélaphyres* [Diabases (pour les variétés holocristallines), porphyrites, mélaphyres pour les variétés à olivine]. — Période tertiaire : *Basaltes*. Avec ou sans olivine. [Dolérites ou basaltes suivant la structure, labradorites].

Les équivalences indiquées s'appliquent surtout aux variétés relativement basiques, pour lesquelles le second temps de consolidation est en général peu différent du premier : quand ces deux temps offrent une composition discordante, c'est presque toujours le second qui est le plus acide : alors les limites des familles ne concordent plus dans les deux classifications, et MM. Fouqué et M. Lévy, qui ne tiennent compte que du second temps, reportent les roches de ce genre dans les premières familles. Ainsi pour les roches dioritiques et syénitiques, M. Rosenbusch admet des variétés quartzifères où le quartz est le dernier élément consolidé; d'après la nomenclature française elles rentreraient, suivant la structure, dans les granites, granulites ou microgranulites à amphibole ou à pyroxène. Il range dans les porphyrites des roches qui par leur pâte riche en orthose se rattacheraient aux orthophyres.

M. Teall emploie, avec beaucoup d'auteurs anglais, une classification purement minéralogique, sans distinction d'âge : ainsi les porphyrites anciennes s'appellent, suivant leur composition, andésites ou basaltes; le mot dolérite désigne les diabases ophitiques ou les basaltes cristallins. Ce principe, très soutenable en théorie, a peut-être l'inconvénient d'engager les pétrographes à décrire des roches sans aborder la question de l'âge, qui offre pourtant un intérêt capital.

La difficulté qu'on trouve parfois en Angleterre à distinguer les dykes éruptifs anciens de ceux de la période tertiaire, a pu contribuer à y faire prévaloir ce mode de classification.

Dynamométamorphisme. — M. Rosenbusch fait jouer un grand rôle aux actions mécaniques qui auraient transformé les roches : il leur attribue : 1° des modifications physiques, tels que segmentation des minéraux, production d'anomalies optiques comme les extinctions onduleuses du quartz (qui décèlent une orientation optique un peu variable dans un même cristal), etc. 2° la naissance de minéraux secondaires, comme la muscovite, l'actinote; la pulvérisation du feldspath, son remplacement par un aggrégat de quartz et d'albite; l'ouralisation des diabases ou gabbros, leur transformation en amphibolite, etc.

Dans cet ordre d'idées, M. Bornemann (1413) conteste les conclusions de Rosenbusch en ce qui concerne le porphyre d'Heiligenstein; la structure fluidale de cette roche et les formes particulières, allongées, du quartz lui paraissent primitives et non attribuables aux déformations mécaniques : le quartz et les traînées fluidales sont en effet orientées parallèlement aux épontes de la roche. M. Lossen (1430) est du même avis et observe que les anomalies optiques existent indifféremment dans les quartz dont la forme est normale comme dans ceux qui paraissent étirés.

La formation de minéraux nouveaux par voie purement mécanique rentre encore dans le domaine des hypothèses, et il est bien plus probable qu'elle exige le concours d'agents minéralisateurs (vapeurs ou liquides), dont les dislocations orogéniques peuvent du reste faciliter la circulation. On verra plus loin que plusieurs auteurs expliquent l'association des diabases aux gabbros avec les amphibolites d'une manière bien différente de celle adoptée par M. Rosenbusch, et y voient, soit un effet du métamorphisme de contact, soit un cortège de tufs accompagnant la roche éruptive.

En résumé, sans nier les effets du métamorphisme dynamique, il convient de ne pas trop les généraliser, et les efforts de la pétrographie doivent tendre à en faire la part exacte (*).

Genèse des roches. — M. Rosenbusch montre que dans beaucoup de roches les éléments se consolident dans l'ordre inverse de leur acidité, les plus basiques les premiers (Ex. mica, feldspath, quartz dans le granite). Il en fait une loi de consolidation générale. Ses exceptions sont nombreuses : ainsi une partie du quartz est antérieure au feldspath dans les granulites; le feldspath est antérieur à l'augite dans les diabases ophitiques. M. Rosenbusch explique ces anomalies en admettant que les périodes de cristallisation de deux minéraux ont pu empiéter l'une sur l'autre, et que celle du minéral le plus abondant a pu commencer plus tôt et finir plus tard. Pour les roches porphyriques, l'exception devient la règle, car il y a presque toujours récurrence de deux minéraux dans le second

(*) Voir plus loin les descriptions de gabbros et de terrains cristallins.

temps de consolidation (formant la pâte), mais ici on peut admettre que la consolidation se divise en deux phases effectuées dans des conditions différentes, la première en profondeur, la seconde à la surface. Du reste la loi se vérifie en gros, parce que la composition moyenne de la pâte (2e temps) est presque toujours plus acide que celle des cristaux englobés (1er temps).

M. Teall a consacré un chapitre spécial à la genèse des roches: après avoir résumé la théorie précédente, il rappelle les travaux chimiques de M. Lagorio, qui tendent à établir une loi plus complexe. Il faudrait considérer les roches comme des dissolutions sursaturées où le silicate potassique, KO^2 SiO^2, jouerait le rôle de dissolvant : ce silicate dissoudrait les différents minéraux avec plus ou moins de facilité; il les laisserait déposer d'autant plus vite qu'il en est plus sursaturé, et resterait lui-même sous forme de résidu vitreux : l'ordre normal de dépôt serait le suivant: oxydes métalliques, silicates ferromagnésiens, silicates de chaux et de magnésie, silicates de potasse et de magnésie, silicates de chaux et de soude, silicates de soude et de potasse, silice pure.

M. Teall analyse ensuite les travaux de M. Guthrie, d'où résulte la loi suivante : soient deux corps A, B, dissous l'un dans l'autre ou mélangés à l'état liquide; il existe une proportion déterminée $mA + nB$, que l'auteur nomme mélange *eutectique*, pour laquelle la température de fusion t est minima, et souvent très inférieure à celle des deux éléments séparés : tout mélange différent, si on le refroidit, laissera cristalliser celui des deux corps qui est en excès, jusqu'à ce que l'eau mère soit ramenée à la composition eutectique $mA + nB$: alors elle se prend en masse à la température t. M. Teall a vérifié sur un mélange de nitrate et de chromate que la solidification du résidu eutectique donne une association de cristaux des deux corps. L'extension de cette loi aux roches pourrait expliquer certaines particularités de structure : ainsi la micropegmatite ou la microgranulite seraient des mélanges eutectiques de quartz et d'orthose, qui avant de se solidifier en masse pourraient laisser déposer des cristaux de nature variable suivant la composition initiale du magma.

M. Judd (2190) a développé sur la genèse des roches des considérations intéressantes tirées de l'étude des laves du Krakatoa; ces roches (andésites à hypersthène) contiennent 90 °/₀ de verre très acide (72 °/₀ de Si), tandis que la composition moyenne des cristaux est basique (48 °/₀) : ces cristaux ne sont pas isolés, mais groupés en petites masses au milieu du verre (strucure gloméro-porphyrique) : un verre analogue se retrouve dans d'autres roches volcaniques dont la composition en bloc est très variable. L'auteur admet que les cristaux, après s'être isolés en profondeur, ont pu se trouver mélangés lors de l'éruption à des proportions variables de verre fondu, qui a réagi sur eux et donné des roches diverses par la combinaison de ces deux éléments.

Dans les anciennes coulées du Krakatoa, on trouve des variétés

à cassure pierreuse, riches en microlithes, qui ne se sont pas accompagnées de scories ; d'autre part, les obsidiennes vitreuses y sont associées à des ponces provenant du départ des éléments volatils : ces obsidiennes sont hydratées et leur fusibilité diminue quand on fait dégager l'eau. On sait que les sels hydratés sont toujours plus fusibles que les sels anhydres. M. Judd suppose que l'eau s'infiltrant en profondeur a pu imprégner des masses rocheuses encore chaudes, et en provoquer la refusion.

M. Teall cite encore une loi formulée par Soret, qui pourrait trouver des applications dans l'étude des roches : « Dans une dissolution presque saturée, dont les différentes parties sont maintenues à des températures inégales, les sels tendent à émigrer vers les régions froides ». On peut rapprocher de cette loi les observations faites par M. Pöhlmann (1438), sur les lamprophyres de Thuringe, et par M. Stecher sur les dykes de diabase d'Ecosse, où l'olivine, premier minéral formé, se concentre près des épontes.

M. Bücking (1415) décrit dans la région de Smalkald des filons composés encore plus curieux : le centre est en porphyre quartzifère, les bords en porphyre syénitique ; parfois une troisième zone plus basique, pouvant aller jusqu'au mélaphyre, se trouve à l'extérieur. L'auteur ne croit pas qu'on puisse songer à des éruptions successives distinctes, à cause de la disposition régulière et constante que présentent ces zones dans chaque filon. Cependant, elles sont en général bien tranchées : il n'y a pas de passage graduel. Il admet que le même magma a pu déposer successivement des portions de plus en plus acides, et que la cristallisation a subi des temps d'arrêt, dus à des changements dans la pression et dans la force ascensionnelle.

Les études pétrographiques ont montré la généralité d'un détail de structure très important : c'est que dans les roches porphyriques, les cristaux anciens sont souvent rongés et résorbés par la pâte (ex. le quartz dans les porphyres, la hornblende dans les basaltes). M. Teall rappelle une théorie de Sorby qui expliquerait ce fait : on sait que la pression augmente en général la température de fusion : les roches en profondeur sont soumises à une pression considérable ; au moment où elles peuvent trouver une issue à la surface, cette pression diminuerait brusquement ; alors le point de fusion s'abaisserait, et des parties déjà consolidées pourraient se refondre. — Il me paraît plus naturel d'admettre, comme M. Judd le propose pour les laves du Krakatoa, que les cristaux formés en profondeur sont repris à certains moments par des magmas fondus, d'origine et de composition différentes, capables d'exercer sur eux une action chimique.

J'ai proposé cette explication dans une note (197) où j'ai cherché en même temps à rendre compte d'un fait capital dans l'histoire des roches. L'étude des éruptions anciennes nous montre les venues basiques alternant à plusieurs reprises avec les venues acides : ces

dernières semblent se produire de préférence aux époques de grands mouvements orogéniques. D'autre part, les lois de ces mouvements, établies sur des considérations stratigraphiques, par MM. Dana, Suess, Bertrand, etc., m'ont conduit à penser que l'écorce terrestre peut présenter de notables inégalités d'épaisseur : par suite des variations de la conductibilité, elle se garnirait rapidement; à sa base sont les régions composées de roches cristallines ou compactes, à travers lesquelles la chaleur interne se dissipe facilement : elle se rangerait au contraire au-dessous des zones de sédimentation active, où le sol se recouvre de couches peu conductrices. Sous ces zones, destinées à être le siège des plissements futurs, il se formerait des espèces de cloches infratelluriques où les gaz, les vapeurs, peuvent se réunir : là se produiraient les éléments des roches acides, qui, d'après toutes les vraisemblances, exigent le concours de la pression et de minéralisateurs énergiques. Quand l'équilibre se rompt, ces roches peuvent être poussées en masse à travers les fragments de la voûte disloqués, et les cristaux qui s'étaient lentement élaborés se trouvent noyés dans le magma fondu qui vient de plus bas. En temps ordinaire, les roches fluides, puisées dans des couches plus profondes, et de composition généralement plus basique, peuvent seules s'élever par de minces fractures, et s'épancher à la surface sous forme de coulées volcaniques.

Age des roches. — La recherche des relations entre la structure et l'âge des roches est un des problèmes les plus intéressants de la pétrographie. Les travaux récents, notamment ceux de MM. Geikie, Judd, Gilbert, ont montré qu'il fallait tenir grand compte d'un facteur trop négligé autrefois, l'influence de la profondeur. Nous ne connaissons en général que la partie superficielle des éruptions récentes; les érosions nous permettent, au contraire, d'étudier les parties profondes des éruptions anciennes, mais souvent elles ont détruit les parties hautes : il faut en tenir compte, si l'on veut comparer au point de vue pétrographique deux roches analogues d'âge différent.

Les études de détail ont du reste montré que ces parties souterraines des éruptions volcaniques pouvaient former des masses considérables. On verra dans la suite de ce travail, bien des exemples de roches qui sont maintenant considérées comme *intrusives*, c'est-à-dire s'étant épanchées à une grande profondeur à travers des couches plus anciennes, cela, quoique beaucoup d'entre elles offrent l'apparence trompeuse de lits interstratifiés. Les régions où l'on voit ces roches instrusives, sont celles où l'érosion a été énergique : les couches récentes y sont en général détruites : et si l'on peut fixer une limite inférieure d'âge aux éruptions de ce genre, par la considération des terrains qu'elles traversent, on manque souvent de tout moyen pour fixer la limite supérieure.

M. Bertrand (443) a mis en lumière une loi fort intéressante : c'est qu'à chaque zone de plissement correspond une série éruptive spéciale, contemporaine de l'époque où le soulèvement s'est produit. Chacune de ces séries comprend une alternance de roches

acides et basiques, et présente des exemples de toutes les structures, de toutes les compositions possibles. La série tertiaire (alpine) est cependant moins riche en roches granitoïdes, mais j'observerai que cette différence peut tenir à ce que nous en connaissons plus rarement les parties profondes. Chaque soulèvement a donc amené des récurrences pouvant reproduire tous les anciens types, et une détermination systématique de l'âge d'une roche, d'après l'étude pétrographique, ne peut être tentée que s'il s'agit d'une région déterminée, affectée par des plissements dont l'époque est connue. Toutefois les différentes séries ont donné des produits analogues, mais non tout à fait identiques : ils se diversifient souvent par de petits détails, et il ne faut pas renoncer à découvrir par une étude approfondie des lois empiriques concernant l'âge absolu de certaines roches.

Pour expliquer la succession de ces venues éruptives et leur composition complexe, M. Bertrand propose l'hypothèse suivante : de grands laccolithes, amas intérieurs de roches fondues, se seraient isolés au milieu des plissements de la croûte terrestre ; ils auraient ensuite fourni la matière des éruptions, dont la nature se modifiait à mesure que chaque laccolithe s'épuisait par refroidissement progressif.

II. DESCRIPTIONS de ROCHES (*)

Granite. — M. Michel Lévy (564) signale d'intéressantes modifications endogéniques du granite dans le Lyonnais : au contact des phyllades qu'il injecte, ce granite devient porphyrique ; les cristaux se segmentent et s'entourent d'une microgranulite grossière : en d'autres points le granite de contact devient plus basique ; la Vaugnérite est une variété de ce granite où le labrador et la hornblende s'ajoutent aux éléments ordinaires ; elle est riche en apatite et en mica.

Le granite de Ricän, étudié par M. Katzer (1615), présente aussi au contact des phyllades une zone à grain fin et à structure parfois porphyrique ; puis une zone de pegmatite à tourmaline, et de granite à deux micas ; enfin une zone de granitite (granite à biotite) plus ou moins riche en tourmaline qui passe au granite ordinaire.

Dans le Caernarvonshire, le granite étudié par M. Harker (958), présente à Meillionydd une structure exceptionnelle, ophitique, où le mica englobe les autres éléments. Ce granite est intrusif dans les couches d'Arenig : son éruption est rapportée à l'âge de Bala.

(*) Les minéraux essentiels seront indiqués dans l'ordre de consolidation ; pour les roches porphyriques, les deux temps seront distingués par les chiffres I, II.

M. Sauer (365) signale dans un granite de l'île de Socotra une variété d'amphibole nouvelle, la Riebeckite, remarquable par son polychroïsme allant du vert pâle au bleu très foncé, et la position de la bissectrice négative qui est en long à 5° de h g^1, elle est à base de fer et de soude. M. Harker (960) signale le même minéral dans un porphyre quartzifère de Mynydd-Mawr. — Le feldspath du granite de Socotra est de l'anorthose injectée et entourée d'albite secondaire. (J'ai retrouvé la Riebeckite avec les mêmes associations de feldspath dans une granulite de Corse, et M. Lacroix les a signalés dans une granulite du Colorado).

M. Hobbs (2458) décrit une granulite de la région d'Ilchester (Maryland) contenant de l'allanite enveloppée d'épidote : les deux minéraux sont orientés de manière à avoir un axe optique commun.

MM. Michel Lévy et Lacroix (565) ont signalé aussi l'allanite dans le granite de Pont-Paul près Morlaix (Finistère).

M Hatch (963) décrit les sphérolithes du granite de Mulaghberg (Irlande). Ce granite contient, outre les éléments ordinaires, de la hornblende et un microcline à base de potasse et de soude (anorthose). Les sphérolites ont au centre un agrégat d'oligoclase moulé par du quartz; le pourtour est en oligoclase radié, avec intercalations de mica et surtout de magnétite, dessinant des cercles concentriques. Les sphérolithes de la granulite de Ghistorrai, étudiés par MM. Fouqué, Lovisato (1843) Kroutschoff (1841), sont composés d'un centre analogue au reste de la roche, et d'un pourtour en albite radié avec intercalations de mica.

M. Hatch rappelle qu'on a constaté deux autres types de nodules dans le granite : 1° Des sphérolites grenus, acides, à centre de micropegmatite comme ceux que Brögger a signalés en Suède : 2° des nodules basiques (riches en mica, hornblende, ou magnétite) à formes arrondies, parfois très irrégulières.

M. Rosenbusch considère ces derniers comme des produits primitifs de la consolidation qui a commencé par les parties les moins acides. M. Fr. Katzer (1615) appuie cette opinion: dans le granite de Rican, il a trouvé ces noyaux d'autant plus fréquents que le granite devient à grain plus fin : ils ne se rencontrent presque jamais dans le granite porphyroïde. Je ferai observer que cette répartition s'expliquerait aussi bien en admettant qu'il s'agit de fragments étrangers, et que là où ils abondent, le grain du granite s'est modifié par l'action endomorphique habituelle aux zones de contact : or, il n'est pas douteux que ces nodules ressemblent souvent, par leur forme comme par leur composition, à des fragments de schistes ou de grès enveloppés dans la roche éruptive, et que dans bien des cas, c'est là leur véritable origine.

M. Barrois (539) décrit des massifs de granulite du Morbihan,

qui s'entourent d'une auréole d'aplite (granulite à grain très fin) ou de granulite porphyroïde : ce dernier cas se présente surtout quand le contact est parallèle aux strates; de grands cristaux d'orthose, des lamelles de mica noir se disposent en traînées parallèles au milieu du magma aplitique d'orthose, muscovite et quartz. Sur les bords Sud de ces massifs, la limite est en général très rectiligne et parallèle aux schistes encaissants : la zone voisine du contact se compose de granulite schisteuse, glanduleuse, où les feldspaths sont brisés, arrondis; le mica s'est orienté, des traînées de quartz secondaire entourent les nodules feldspathiques : l'auteur attribue cette structure schisteuse aux actions mécaniques qui ont laminé la roche déjà solide.

Porphyres. — M. Haworth (2499) signale, dans des microgranulites du Missouri, une structure spéciale qu'il nomme pœcilitique : la pâte est composée de feldspaths à orientations diverses, moulés par du quartz qui conserve une orientation uniforme sur de grandes étendues.

M. Bigot (900) signale dans l'île d'Aurigny des porphyres coupant le granite à amphibole et qui seraient précambriens, car on retrouve des galets de même nature dans un poudingue du Cotentin inférieur aux grès armoricains.

On sait que dans l'Europe centrale les porphyres peuvent se rapporter à l'époque carbonifère ou permienne (soulèvement de la chaîne hercynienne), mais dans la zone septentrionale, il y a des venues porphyriques plus anciennes.

M. Rutley (970) décrit des felsites perlitiques d'âge archéen, de Rabbit-Warren (Herefordshire) : elles sont parcourues par des réseaux de veinules calcédonieuses, et criblées d'épidote avec kaolin et quartz secondaire. L'auteur suppose que l'épidote a été souvent produite par des dissolutions qui, après avoir kaolinisé le feldspath en enlevant les alcalis, ont apporté l'élément calcaire.

M. Bailey (2446) décrit sous le nom de quartz-keratophyre, une roche rouge qui se trouve au contact des gabbros avec les roches acides à Pigeon-Point (Minnesota). Elle contient du mica souvent epigénisé en chlorite, un plagioclase, de l'orthose coloré par des inclusions d'hématite, du quartz récent qui s'associe à l'orthose sous forme pegmatoïde ou granophyrique. Il y a des variétés granitoïdes, et d'autres porphyriques où la pâte contient des sphérolithes de feldspath, et où s'isolent des grains de quartz ancien rongés : elles ressemblent à certains porphyres de la série de Keweenaw; au voisinage du gabbro, on trouve des roches intermédiaires plus riches en minéraux basiques, apatite et hématite. Ce sont probablement des variétés endomorphiques des roches acides au contact des gabbros.

Les roches acides tertiaires des Hébrides, d'après M. Geikie

(859), ont un caractère intrusif : on ne connaît qu'une coulée superficielle de pechstein et de porphyre pétrosiliceux, à Scuir-of-Eigg. On peut distinguer deux grands groupes : 1° Les roches à sahidine, ce sont des trachytes quartzifères et des pechstein, comme le pechstein classique d'Arran : ils se rencontrent en filons; les trachytes forment des dômes isolés à Antrim. 2° Les roches à orthose ne se distinguent en rien des types anciens : on y trouve toutes les variétés, depuis le felsite (porphyre pétrosiliceux) jusqu'au granophyre (microgranulite); ce dernier passe même en quelques points à des granites, par diminution graduelle de la proportion de pâte. Les minéraux ferro-magnésiens, toujours rares, sont du mica, de la hornblende et de l'augite suivant les cas. Ces roches forment des dômes (masses intrusives) à la base des grands plateaux volcaniques et des coulées intrusives ou sills, s'intercalant entre les assises du basalte, qui se montre altéré au contact. Les variétés cristallines dominent sous la première forme et les types pétrosiliceux se trouvent de préférence sous la seconde.

A Arran, dans les Mourne-Mountains (Irlande) et les Cheviot Hills (Écosse), on trouve des granites qui auraient des affinités avec ces roches et seraient peut-être du même âge. Je ferai remarquer que le vrai granite est rare, sinon absent dans les gisements de ce genre dont l'âge est certain : les roches cristallines signalées paraissent être des porphyres bréchoïdes riches en débris de cristaux anciens; d'autre part, le voisinage des granites paléozoïques prête à confusion. Je crois donc qu'ici, comme à l'île d'Elbe, la question de savoir si l'on connaît un granite proprement dit d'âge tertiaire doit être encore réservée.

ROCHES SYÉNITIQUES

M. K. v. Chroustschoff (1254) décrit des roches de Volhynie qu'on a appelées labradorites et pour lesquelles il propose le nom de perthitophyre. Elles sont granitoïdes, de composition complexe et variable : I, zircon et apatite en petits cristaux; mica et augite (peuvent manquer) — Plagioclase, parfois orthose. II, Diallage et hypersthène en grandes plages enveloppant les feldspaths (seulement dans certaines variétés); amphibole, olivine (accessoires); microperthite (associations d'anorthose avec albite); parfois quartz. Elles sont en filons dans le Laurentien et se placent par leur âge (comme par leur composition) entre des granulites et des syénites.

M. Lossen (1431) décrit une roche curieuse, qui se trouve en filons postérieurs au granite dans le Hartz, près d'Elbingerode. C'est une sorte de microgranulite à hypersthène que l'auteur nomme quarzporphyrite; elle contient I Hypersthène (augite rare) : plagioclase, quartz. II, Quartz et orthose microgranulitiques. La teneur en silice atteint 70 °/₀.

M. Klemm (1425) signale en Saxe une syénite à pyroxène rappelant la Monzonite. Elle contient : mica, augite, plagioclase et orthose : accessoirement quartz et hypersthène. Elle passe au diabase par la disparition de l'orthose. Elle est percée par des filons de pegmatite.

ROCHES BASIQUES

La formation diabasique d'Olonetz, étudiée par M. Lœwinson-Lessing (334 et 1262), comprend deux types de roches : 1°, des diabases, parfois à enstatite, reposent sur des quartzites du Dévonien supérieur : ils sont accompagnés de tufs avec polypiers et stringocéphales. Ce sont donc des éruptions sous-marines. Le long du lac Sandal on les voit passer graduellement à la diorite, qui serait comme les gabbros un faciès de profondeur. 2°, des porphyrites augitiques et des mélaphyres se montrent en coulées sur le Huronien, avec des tufs (Schalstein) : ce seraient des éruptions subaériennes qui auraient recouvert des îles de la mer dévonienne. On y trouve tous les passages, depuis des variétés à pâte très cristalline, qui sont presque des diabases, jusqu'à des roches basaltiformes où la pâte est amorphe, et à de véritables verres qu'on a appelés sordawalite.

MM. Herrick, Clarke et Deming (2452) décrivent quelques gabbros d'Amérique. La norite de Marshall (olivine, bronzite, labrador) est accompagnée d'une diorite porphyritique micacée à grenat. Le gabbro de Duluth contient du labrador zoné dont la periphérie serait transformée en orthose : il est accompagné par une roche contenant dans un magma amorphe, diallage, orthose, oligoclase, quartz secondaire ; ce serait une brèche à éléments granitiques pris dans le diabase.
Les auteurs distinguent sous le nom d'autogéniques les vrais diabases ou gabbros, et sous celui de parogéniques les roches variées dont la composition dépend de la nature des épontes (diorites, gabbros à grenat, etc.)

M. Micaïl (1434) a étudié les gabbros à saussurite du Fichtelgebirg. Ces roches se trouvent dans les micaschistes chloriteux, près du contact avec les gneiss, sous forme de lentilles au milieu de couches de serpentine. Le feldspath saussuritisé y est presque entièrement changé en zoïsite, le diallage s'y transforme en produits fibreux (qui ne sont pas de la hornblende comme dans d'autres gabbros) : il donnerait aussi naissance au grenat, qui est très abondant. L'allure stratiforme de ces roches, les différences (assez légères pourtant) qu'elles présentent au point de vue pétrographique avec les gabbros ordinaires, conduisent l'auteur à leur attribuer une origine première sédimentaire.

M. Elsden (955) décrit des diabases et serpentines en dykes

dans le district de Lleyn (N. Wales); on y trouve toutes les altérations habituelles, augite transformé en hornblende, puis en viridite et chlorite, mica secondaire, épidote, etc.; le quartz est fréquent dans les variétés les plus altérées.

M. Hobbs (2458) décrit le gabbro d'Ilchester : il se compose de diallage, hypersthène, bytownite ; le gabbro-diorite, qui en dérive par altération dynamique, le feldspath est saussuritisé, chargé d'épidote et d'amphibole, l'hypersthène épigénisé par des agrégats de smaragdite ; ces modifications s'exagérant donnent de vraies amphibolites. L'Ilménite s'entoure, dans ces roches altérées, de rutile et de sphène. Les gabbros sont associés aussi à des diorites quartzifères (contenant parfois de la micropegmatite) et percés par les granulites dont il a déjà été question (*). On y trouve aussi des pointements de péridotite.

Les environs de Sarn contiennent un massif de roches vertes, étudiées par M. Harker (958) : les diabases forment le centre, associés à des gabbros : ces derniers passent à des diorites, par l'ouralisation du diallage : l'ilménite y est alors remplacé par du sphène granuleux. L'hornblende se développe dans les diabases sous deux formes : 1° Epigénie d'un cristal d'augite ; 2° Couronnes secondaires autour du cristal. Des picrites à hornblende (péridotites) se montrent en bancs sous le diabase ouralisé. Ces roches sont intrusives dans l'Arenig supérieur, c'est une sorte de laccolithe dont la formation remonterait à l'âge de Bala.

M. C. v. John (1723) a étudié les échantillons rapportés par le Dr Bittner, d'un massif éruptif situé au nord de Janablica, et coupé par la vallée de la Narenta. Des gabbros, parfois à olivine (40 % de silice), avec diallage, augite et bytownite forment le centre : l'hornblende souvent associée au mica se développe par places sur l'augite. Elle devient prédominante sur les bords du massif, constitués au Sud par des augitdiorites (diabase) à labrador (47 % de Si), au Nord par des diorites quelquefois quartzifères. Il y a donc acidité croissante du centre à la périphérie ; ce massif est entouré par des couches triasiques ; l'éruption est postérieure au Trias moyen.

Les roches de Cortland étudiées par M. Williams (2482) percent le gneiss et les calcaires archéens au Nord de l'Hudson. Une norite (hypersthène et andésine) occupe le centre du massif : le gabbro apparaît près du contact des calcaires ; l'absorption de la chaux aurait provoqué la naissance de l'augite. Sur le reste de la bordure, on voit des péridotites, tantôt à augite, tantôt avec grandes plages de hornblende brune enveloppant les autres minéraux (c'est le type que les Américains nomment cortlandite, ou hudsonite) :

(*) V. p. 606.

en d'autres points apparaissent des diorites, souvent grenatifères, qui passent par le développement progressif du mica à des kersantites quartzifères. Toutes ces roches sont très rarement feuilletées; elles paraissent postérieures au soulèvement des schistes et n'ont pas subi d'actions mécaniques.

Les trois exemples précédents montrent que les gabbros peuvent avoir leur cortège amphibolique dans des régions où ils ne présentent aucune trace évidente d'actions mécaniques. Il est donc probable que ces dernières ne doivent pas être la cause principale de ces modifications, quoiqu'elles aient pu les faciliter et donner aux produits la structure feuilletée.

M. Kemp (2464) décrit un dyke de diorite à grain très fin contenant : magnétite, hornblende en prismes bien terminés, plagioclase granuleux, calcite et quartz secondaires; il coupe les travaux d'une mine de fer à Forest-of-Dean (Comté d'Orange) : des dykes analogues existent à Compton-Falls et près de Montréal.

M. Clarke (2587) décrit les roches nickelifères de l'Orégon, qu'il nomme genthite (équivalent de la garniérite). La roche encaissante est une péridotite (saxonite de Wadsworth), très riche en olivine nickelifère (2 à 3 centièmes de nickel) associée à l'enstatite et la chromite. Par décomposition, elle s'injecte de veines quartzeuses et serpentineuses, auxquelles s'adjoignent des veines de genthite. Cette dernière présente un amas de grains jaune-pâle faiblement biréfringents, dont la forme cristalline n'a pu être déterminée : ils s'associent à l'olivine et proviendraient de sa décomposition.

Dans la péridotite de Little Deer-Isle, étudiée par M. Merrill (2470), l'augite est en plages à contours déchiquetés et bizarres, enveloppé par l'olivine serpentinisée : ces plages présentent une bordure plus ou moins développée d'augite secondaire, de couleur plus claire, qui donne lieu aux découpures multiples du contour.

Des bordures analogues ont été signalées dans beaucoup de roches; elles sont, en général, composées d'amphibole ou d'œgyrine (dans les phonolithes).

M. Hatch (1994) décrit une péridotite du Kilimandjaro, contenant : pléonaste, magnétite, olivine très fraîche, hypersthène rougeâtre, hornblende brune; structure souvent rubannée par orientation de l'amphibole. L'auteur l'assimile aux cortlandites signalées plus haut.

M. Lossen (1432) décrit une palæopikrite du Hartz, intercalée dans des couches inférieures au Dévonien. Elle contient : olivine serpentinisée, augite très altéré, plages de hornblende, plagioclase rare, parfois absent. La structure est ophitique. Cette roche, d'un type encore inconnu dans le Hartz, se rattacherait aux vrais diabases.

M. Streng (1443 et 1444) décrit la dolérite de Lendorf; on y remarque un augite violet, dichroïque, contenant 3 o/o d'acide titanique, de l'olivine en grains enveloppant les autres minéraux, et parfois en squelettes, composés de cristallites croisés dans deux directions, mais à orientation optique unique; des druses remplies d'une dolérite plus cristalline et alignées de manière à simuler des filons. Les mêmes cristaux passent souvent de la roche massive dans les druses : l'auteur suppose qu'il y avait déjà un réseau cristallin consolidé, quand l'échappement des gaz a produit des vides dans la partie encore liquide; des microlithes de hornblende et des grains de palagonite complètent le remplissage. Sur les surfaces des coulées, la roche est souvent vitreuse et chargée de palagonite.

Les gabbros tertiaires des Hébrides, décrits par M. Geikie (859), peuvent se rattacher à trois types : 1° Des gabbros à diallage et olivine dominent dans les grandes masses, parfois ils prennent une structure rubannée; la *troctolite,* analogue au Forellenstein (pierre truitée) des Allemands, se compose de feldspaths alignés, au milieu desquels se détachent des noyaux d'olivine entourés de couronnes d'augite; 2° une dolérite ophitique, sans olivine, contenant parfois des parties vitreuses et passant au basalte, se rencontre sur les bords des massifs et dans les apophyses minces; 3° des roches à olivine sans feldspath, picrite, lherzolite, se trouvent sur les bords et à la base du massif de gabbro de l'île de Rum.

Ces roches ressemblent beaucoup aux gabbros anciens avec lesquels on les a longtemps confondues. Elles forment des collines escarpées, des dômes dont la base repose, en général, sur les terrains paléozoïques, et dont le sommet n'atteint pas au niveau des grands plateaux basaltiques environnants : or, ces coulées basaltiques devaient recouvrir toute la contrée avant d'être démantelées par les érosions. Quand on peut observer le contact des deux roches, le basalte se montre en lits alternant avec la dolérite, mais il est toujours altéré au contact. M. Geikie admet que les gabbros sont sortis après la formation des grandes coulées de basalte; ils les ont soulevées en se faisant une place à la base; ils ont envoyé au milieu d'elles des apophyses stratiformes. Il ne voit aucune preuve que le gabbro ait jamais percé jusqu'à la surface.

Je rappellerai que M. Judd considère les gabbros comme les cheminées d'une grande éruption dont l'appareil extérieur serait détruit; ils représenteraient les faciès en profondeur des basaltes. Cette manière de voir diffère, en somme, assez peu de celle de M. Geikie. Seulement M. Judd croyait les basaltes postérieurs. Il faut remarquer que M. Geikie signale quelques filons de basalte dans le gabbro : ainsi les éruptions basaltiques n'ont pas toutes cessé avant la sortie de ces roches.

(*) Une étude plus complète a paru dans le N. Jahrbuch (1888).

D'après M. Schmidt (1572), des grès éocènes de Taveyannaz contiennent des roches éruptives, diabase à hornblende quartzifère (proterobas) associés à des tufs de composition analogue, plus riches en quartz : ces éruptions sous-marines, contemporaines du dépôt, se paralléliseraient avec la venue ophitique récente des Pyrénées.

M. Grenville A. J. Cole (954) décrit une tachylyte d'Ardtun (île de Mull). C'est un verre à 53 o/o de silice, chargé de sphérolithes bruns dichroïques ; il forme le bord d'un lit intrusif d'andésite et passe à cette roche par l'apparition de cristallites, de squelettes feldspathiques entourés de grains d'augite. L'auteur signale la présence de verres basiques dans plusieurs dykes des Iles Britanniques et même dans des roches anciennes (Ordovicien) du Cornwall.

Roches a feldspathides

M. Wülfing (2014) décrit une syénite à néphéline du Transwaal; elle contient de l'augite sodifère dichroïque dans les teintes vertes, en cristaux relativement rares, des agrégats d'œgyrine fibreux (plus fortement dichroïque), de l'orthose (à 5 °/° de soude contre 10 de potasse), de la néphéline bien cristallisée, de la sodalite et divers produits de décomposition.

Il est à remarquer que les syénites d'Afrique et du Brésil contiennent souvent de la néphéline en cristaux plutôt que de la vraie éléolithe, elles se rapprochent ainsi des phonolites, qui s'y relient nettement au Brésil. Dans ce dernier pays ces roches sont considérées, par MM. Derby et Machado, comme paléozoïques.

M. Whitman Cross (2480) décrit une phonolithe trouvée non en place par M. Walter B. Smith, dans le comté d'El Paso (Colorado.) Elle contient des cristaux de hornblende rongés et de sanidine, dans une pâte de néphéline et sanidine, hornblende verte et pyroxène incolore. La phonolithe, très rare aux Etats-Unis, n'a encore été signalée qu'en un point, dans le Dakota.

M. Milne Curran (2225) signale un leucit-basalt de la Nouvelle-Galles du Sud : je ne sais si cette roche est la même que la leucitite de Byrock, découverte par Edgeworth David et étudiée par M. Judd. Cete dernière contient de l'olivine en grains, de petits cristaux de leucite et des prismes d'augite pris dans des plages de mica jaune. En dehors de l'Europe, la leucite est connue à Bawean (île au Nord de Java), dans le territoire de Wyoming (Etats-Unis), et dans un basalte du Brésil que M. O. Derby croit paléozoïque. M. Hyland l'a signalée en Afrique, dans les roches du Kilimandjaro.

Roches a inclusions étrangères

M. Pöhlmann (1438) décrit des inclusions de granite dans les lamprophyres de Thuringe (porphyrites et mélaphyres). Ces lamprophyres pourraient se rattacher à deux variétés, suivant qu'ils contiennent ou non de l'olivine : mais on a constaté que ce minéral se développe près des contacts; il peut manquer au centre du filon, et être abondant sur les bords. Sur les fragments de granite enveloppés dans la porphyrite, il s'est développé de l'augite de couleur claire, du mica en petites lamelles : le mica primitif du granite a au contraire disparu, parfois il est remplacé par un mélange de spinelle, augite et magnétite. Le quartz contient des inclusions vitreuses, provenant peut-être de la fusion des anciennes inclusions de mica, on y retrouve parfois de l'augite. Il s'est formé aussi de la sillimanite sur le quartz, et du grenat qui se trouve surtout dans lamprophyre près du contact.

Le basalte de Grossdehsaer, décrit par M. Beyer (1412), contient des inclusions de granite présentant les mêmes phénomènes principaux : près du contact, l'olivine du basalte disparaît, il se forme un verre brun.

M. Iddings (314) décrit un basalte du New-Mexico, contenant des grains de quartz arrondis et entourés d'une couronne d'augite radié : ce quartz est limpide, sans inclusions comme celui des rhyolithes : il est en grains régulièrement disséminés, et l'auteur ne croit pas qu'il provienne d'une roche étrangère. Ces basaltes quartzifères sont fréquents dans les Montagnes Rocheuses, où la série éruptive a débuté par des rhyolithes : je serais porté à croire que le quartz formé en profondeur avant ou pendant la période des venues acides, a été repris ensuite par les éruptions basiques.

M. Sandberger (1442) signale des fragments d'hypérite et de gabbro à olivine pris dans le phonolithe de Heldburg : il les considère comme arrachés aux roches anciennes, et admet la même origine pour les inclusions du trachyte de Laach. Cette butte volcanique est composée presqu'exclusivement de phonolithe : cependant M. Beyschlag y a reconnu, au sommet, quelques pointements de basalte, qui prouveraient la postériorité de cette dernière roche, beaucoup plus abondante dans les autres buttes du Thüringer-Wald.

Roches mésozoiques

M. Lagorio (1260) a étudié des roches de Crimée, qui ont un caractère intrusif et se trouvent en laccolithes et en dykes dans le Jurassique, recouvertes par le Néocomien. Elles sont donc d'âge secondaire (jurassique supérieur ?); l'auteur propose de les dénommer comme les roches tertiaires, avec addition du préfixe méso.

On y remarque, près de Balaklava, un granite à biotite passant à des méso-liparites et dacites : près de la route de Sébastopol, une méso-dacite à grand cristaux d'anorthose : près de Sudagh, des basaltes sans grands cristaux de feldspath que l'auteur nomme mésolimburgites : près de Karadagh des andésites en dyke. Il y a donc là une série éruptive très variée, remontant à une époque dont on ne connaissait presque pas jusqu'à présent les manifestations volcaniques (sauf dans les Andes ou dans la péninsule Ibérique).

III. TERRAINS CRISTALLINS ET MÉTAMORPHIQUES

Congrès de Londres. — La structure et l'origine des schistes cristallins ont fait l'objet de plusieurs communications au congrès de Londres.

M. M. Lévy (575) a traité la question au point de vue spécialement pétrographique. Il résume ainsi la structure des gneiss : des lits de mica noir moulent un mélange de quartz et de feldspath ancien : des injections postérieures de feldspath, mica blanc, etc., viennent traverser cet ensemble. Cette structure diffère de celle des granites, où le mica noir est l'élément le plus ancien. Celle des schistes primitifs métamorphisés est très analogue : le quartz clastique primitif s'y est nourri et entouré de quartz secondaire; ce dernier est pauvre en inclusions, de sorte qu'elles sont souvent limitées à la partie centrale des grains : le quartz est moulé par du mica secondaire, né aux dépens du ciment argileux des grès : des silicates d'alumine se développent au travers, sous forme glanduleuse : enfin l'injection directe y ajoute des lits de granulite. L'auteur croit pouvoir conclure, de cette analogie de structure, à l'origine métamorphique des gneiss.

M. Lawson admet qu'au point de vue pétrographique, les gneiss et les amphibolites du Laurentien (région du Rainy-Lake) doivent être assimilés à des granites et des syénites feuilletées : leur structure ne s'expliquerait pas du reste par la pression, dont ils portent beaucoup moins de traces que les schistes supérieurs (Keewatin serie). Il pense qu'une grande partie des roches archéennes, notamment dans l'étage inférieur, ont été à l'état plastique (par refusion) : leur consolidation d'une façon définitive serait postérieure au dépôt des couches susjacentes qui ont subi à cette époque un métamorphisme intense.

M. Powell (2511), résumant les connaissances relatives aux schistes des États-Unis, déclare que pour l'Archéen véritable, les traces d'une origine clastique sont douteuses, souvent absentes :

beaucoup de roches schisteuses ont été reconnues pour avoir une origine éruptive, et les modes de métamorphisme sont très divers.

M. Irving (2511) distingue plusieurs modes de formation des schistes cristallins.

1° (Dynamo-métamorphisme). — Transformation par causes mécaniques de roches éruptives ou de tufs volcaniques.

2° Transformation d'une roche clastique par l'accroissement des grains qui s'entourent de substances analogues, se développant dans un sens déterminé.

3° Même procédé, mais avec production de nouveaux minéraux (chlorite, mica), aux dépens des silicates (métasomatique).

4° Même procédé, accompagné d'actions chimiques et mécaniques, et poussé jusqu'à la disparition des anciens grains, qui se sont remis en mouvement et ont recristallisé.

Ces phénomènes ne paraissent pas exiger une grande pression.

On observe des schistes de ces différentes espèces dans le Huronien et dans les principaux districts précambriens des États-Unis, mais il convient de mettre à part le Laurentien, sur la genèse duquel on n'a pas encore de données suffisantes.

M. Lehmann (328) pense, comme M. M. Lévy, que beaucoup de schistes sont des sédiments métamorphisés, et que les injections granitiques y jouent un grand rôle : mais il insiste sur la liaison intime des vrais granites avec les granites interstratifiés ou schisteux (gneiss granitiques), sur l'existence d'amphibolites dérivés des gabbros dans le Harz. Ces faits démontrent qu'une partie des gneiss et des schistes cristallins ne peuvent être séparés des roches plutoniennes, quelle que soit du reste la véritable origine de ces dernières.

M. Heim (309) insiste sur l'importance des actions mécaniques dans les Alpes : elles y ont produit, outre des changements de structure, de nouveaux minéraux (grenat, staurotide, mica), et transformé des couches liasiques en micaschistes. Dans des régions si bouleversées, il est impossible de faire la part des modifications ultérieures et de retrouver la structure primitive des schistes.

M. Lory (573) rappelant l'état cristallin du Trias dans le Briançonnais, la présence de cristaux feldspathiques dans les calcaires secondaires du Dauphiné, pense que la formation du terrain primitif peut être attribuée à des causes analogues, à des précipitations chimiques au sein d'un océan très minéralisé.

On voit que presque toutes les hypothèses possibles ont trouvé des défenseurs et que la question est loin d'être tranchée : cependant les études microscopiques lui ont fait faire un grand pas, car le mode de métamorphisme si bien défini par M. M. Lévy, a été reconnu par plusieurs autres pétrographes pour avoir joué un rôle capital dans la formation de beaucoup de schistes cristallins, mais il serait prématuré de l'étendre à tous les gneiss, dont la genèse peut avoir été variée et complexe.

Descriptions diverses

M. Danzig (1419) a repris l'étude de la région classique des granulites de Saxe. Je rappellerai qu'elle contient une ellipse de granite (Mittveida), entourée par des zones successives : 1° de gneiss granitique à cordiérite, 2° de gneiss rouge (granulite des auteurs allemands) 3° de gneiss, micaschistes, et phyllades : on trouve à différents niveaux des intercalations de pyroxénites (pyroxen-granulit), d'amphibolite ; le tout est traversé par de nombreux filons granitiques (pegmatites et granulites des auteurs français). M. Danzig montre par de nombreux faits de passage qu'il est impossible de séparer ces filons du granite éruptif, et qu'ils sont des apophyses de cette roche : il en est de même des *lager-granit*, injectés entre les lits de gneiss ou de micaschistes. Les gneiss à cordiérite (1re zone) sont le produit du mélange intime du granite de Mittveida avec des schistes qu'il a injectés : c'est une sorte de brèche : les traînées de biotite des parties les plus gneissiques se montrent comme l'élément le plus ancien et sont des restes des schistes. Dans la 2me zone (gneiss rouge = granulite) les variétés claires (acides) présentent des caractères qui ne permettent pas de les séparer des granites éruptifs : les serpentines à bronzite, les pyroxénites, les gneiss à biotite et grenat, qui s'y intercalent, représentent des lambeaux d'anciens terrains, gabbros, calcaires, schistes englobés et métamorphisés : la schistosité générale provient des actions mécaniques. (Cette manière de voir modifie un peu celle de M. Lehmann : il considérait la granulite comme poussée au jour par une pression qui l'aurait rendue plastique, mais non comme éruptive ; il la croyait antérieure à la sortie du granite de Mittveida. M. Danzig admet cet ordre chronologique, mais sans séparer beaucoup les deux éruptions.) — Les gneiss et micaschistes de la 3me zone sont injectés par la granulite : les amphibolites qu'on y trouve seraient des diorites ou diabases anciens, disloqués et injectés.

Ces vues théoriques diffèrent en somme assez peu de celles que M. M. Lévy soutient depuis longtemps pour la formation des régions granitiques étudiées en France : seulement, pour lui, les gneiss rouges seraient injectés lit par lit et leur schistosité serait le reflet de la stratification primitive, au lieu d'être un effet secondaire : en outre la granulite en France se montre partout nettement postérieure au granite.

M. Stapff (1462) divise le gneiss de l'Eulengebirge en deux grands groupes ; 1° les gneiss à cordiérite ou fibrolite ; 2° les gneiss sans cordiérite : dans chacun d'eux il distingue une variété à grain fin et une à gros grains : la structure noduleuse est, d'après lui, le résultat d'actions postérieures, d'une sorte d'écrasement, et ne doit pas servir à la classification. Le premier groupe serait le plus ancien si l'on admet l'origine sédimentaire ; il entoure un massif constitué par le second groupe, sous lequel il plonge. Il contient

des intercalations de gabbro et de diabase à olivine, le second alterne avec des variétés granulitiques, auxquelles sont associées des amphibolites (parfois à pyroxène et olivine) et des éclogites.

M. E. Fedoroff (1272) décrit des syenit-gneiss, à diallage, pyroxène et olivine : ce seraient les équivalents des granulites à pyroxène de Saxe, et les plus anciennes roches de l'Oural, antérieures à l'origine de la chaîne.

M. Mac-Mahon (2167) considère le granite gneissique de l'Himalaya comme ayant été laminé avant sa solidification définitive.

M. Callaway (953) discute le nom qu'il convient de donner aux schistes à glaucophane d'Anglesey : il est du reste d'accord avec M. Bonney pour attribuer à ces micaschistes chloriteux épidotifères une origine éruptive (diorite altérée mécaniquement).

M. Barrois (540) décrit des pyroxénites des îles de la côte du Morbihan. Elles contiennent : sphène, grenat, pyroxène vert, labrador, anorthite ; quartz et hornblende secondaires. Elles rappellent tout à fait les flaser-gabbros des Allemands et peuvent se rattacher à des calcaires métamorphisés par le granite.

MÉTAMORPHISME

M. Bailey (2445) décrit des quartzites du Minnesota, associés à des diabases et des granites. Ils contiennent en proportions variables, des grains de quartz anguleux, entourés de quartz de même orientation, des feldspaths, de la chlorite, de la magnétite, parfois de l'épidote. Ce minéral, accompagné de plus ou moins de calcite, s'isole en taches circulaires où il enveloppe les autres éléments. Plus loin des roches éruptives, on trouve des quartzites à amygdales calcaires, qui auraient fourni les éléments nécessaires au développement métamorphique de l'épidote.

M. Williams (2482) décrit des micaschistes de la série de Cortland, métamorphisés par les gabbros. Ils contiennent, à l'état normal : feldspath, quartz, muscovite, tourmaline ; il s'y développe : 1° grenat et staurotide ; 2° disthène et sillimanite ; 3° mica noir enveloppant ces minéraux près du contact, parfois scapolite et augite. Les schistes inclus dans la roche donnent : des lits de spinelle et corindon ; des quartzites grenus ; des schistes à staurotide et mica ; des agrégats de mica vert, et de mica blanc calcaire (margarite).

M. Lotti (1875) signale les effets de métamorphisme produits par les granites tertiaires du mont Capanne (île d'Elbe), de Gavorrano, et de Campiglia. Ce dernier passerait à des porphyres et à de

vrais trachytes quartzifères vitreux. Les calcaires influencés sont cristallins : ceux de Campiglia (Liasiques) contiennent de la couzeranite. Les schistes sont noduleux, contiennent de la chiastolite. C'est au mont Capanne que ces phénomènes sont le plus développés, or je ferai remarquer que l'âge du granite et des couches influencées dans cette région, n'est établi que par induction, sans preuves rigoureuses.

M. Lotti signale aussi les actions mécaniques développées par les mouvements postéocènes dans les Alpes Apuennes : elles sont d'autant plus accentuées que les plis sont plus serrés : le Trias a été transformé par place en schistes cristallins presque semblables aux archéens : l'Eocène a été beaucoup moins modifié. Cette différence me ferait penser qu'il est peut-être prématuré d'attribuer la formation des schistes cristallins *uniquement* aux effets mécaniques récents.

M. J. Lavis (1780) décrit des blocs rejetés par la Somma. Ils proviennent d'un calcaire magnésien parfois bitumineux. Le métamorphisme y a produit, suivant le degré d'avancement : 1° Une carbonisation du bitume changé en graphite ; 2° Une recristallisation du calcaire qui devient saccharoïde ; 3° Des minéraux nouveaux qui se produisent dans l'ordre suivant : a, Péridot, periclase, humite ; b, Spinelle, mica, wollastonite, pyroxène, fluorine, galène, pyrite ; c, Grenat, idocrase, néphéline, sodalite, feldspath.

IV. DESCRIPTIONS LOCALES

Les porphyrites de l'Allier ont été étudiées par M. de Launay (562). M. de Launay y reconnaît trois types : 1° Les porphyrites micacées : I, mica noir : pyroxène plus ou moins altéré ; II, Oligoclase parfois en groupes arborescents, quartz de remplissage. A Longeroux, bassin de Commentry, on trouve une coulée où le feldspath est de l'orthose. 2° Porphyrite augitique (basanite de Noyant) ; I, Labrador, augite mâclé ; II, Labrador et pyroxène en microlithes. 3° Porphyrite amphibolique : elle n'existe qu'en un seul point à Cressange. Ces roches se trouvent en filons autour des bassins houillers, et en coulées interstratifiées dans le Houiller supérieur ; leur période principale d'éruption se place après le dépôt des couches de Commentry, et avant celui des roches de Montvicq. A Bonssier, à Fleuriel, les filons ont en outre un deuxième remplissage de quartz d'âge probablement permien. M. de Launay considère ces roches comme venues à l'état de boue plutôt qu'à celui de lave fondue.

M. Termier (570) décrit des roches interstratifiées dans les couches du bassin du Gard. La plus ancienne est un porphyre

pétrosiliceux analogue au gore blanc du bassin de Rive-de-Gier. Les deux autres, appartenant à la partie supérieure du système, sont des porphyrites, l'une à microlithes d'orthose, l'autre à microlithes d'oligoclase et d'amphibole.

Le plateau lyonnais a fait l'objet de deux études de M. M. Lévy (564) et de M. Riche (567). Il est composé de gneiss, riche en cordiérite dans l'étage inférieur, de micaschistes et de phyllades : on trouve, surtout vers le sommet des gneiss, de grandes traînées d'amphibolites. M. Lévy signale dans l'une d'elles d'intéressantes mâcles de hornblende et de mica. La région a subi un ridement général (N.-E) et des dykes de granite, souvent parallèles aux plis, pénètrent jusque dans le Cambrien qu'ils transforment localement en gneiss. La granulite abonde en filons minces, elle contient en quelques points la dumortiérite, découverte par M. Gonnard (572), et l'émeraude. Des faisceaux de filons de microgranulite et de porphyrites micacées ou amphiboliques traversent ces formations.

MM. B. N. Peach et J. Horne (968) décrivent les roches volcaniques anciennes des îles Shetland : 1° des coulées de laves (porphyrites augitiques), des lits de tufs avec bombes de porphyrite, alternant avec des dépôts contemporains du vieux grès rouge inférieurs, s'observent surtout le long des côtes occidentales. Les cendres volcaniques s'y composent de grains anguleux de quartz et de feldspath. Sur la côte orientale, on trouve des amas de conglomérats volcaniques, qui semblent indiquer d'anciennes bouches de sortie; 2° des granulites pauvres en mica, et des porphyres pétrosiliceux sphérolitiques forment des coulées intrusives, plus récentes, et des dykes nombreux; on trouve aussi des dykes de rhyolithe (pechstein) à structure très fluidale, que l'auteur considère comme des roches dévitrifiées; 3° des dykes et des masses de diabase percent les granulites. Au voisinage du contact, à Skelt-Hill, on trouve une granulite à amphibole riche en plagioclase.

MM. Howard et Teall signalent, dans les gneiss du cap Lizard, des dykes d'une diorite porphyritique (I. Feldspath; II. Hornblende et feldspath granuleux); M. Teall y croit la hornblende dérivée de l'augite et la nomme épidiorite : elle passe à des schistes à actinote (par modifications dynamiques). Certains bancs gneissiques (tonalite-gneiss) offrent la composition d'une diorite quartzifère micacée et pourraient avoir une origine éruptive. MM. Fox et Somervail (957) ont décrit, de leur côté, les gisements de ces dykes porphyritiques. M. Somervail (972) en signale un où le gabbro s'associe à la diorite et au granite, il admet que le même magma a pu produire alternativement des roches basiques et acides : je rappellerai que M. Bonney, avec la plupart des anciens auteurs, considère le granite (granulite) du cap Lizard comme le produit d'une éruption spéciale.

D'après M. Watts (979), on trouve dans le Shropshire la série

éruptive suivante : 1° Tufs d'andésites intercalés dans l'Ordovicien (60 °/ de Si) ; 2° Roches intrusives de trois types *a*. Andésites (54 à 59 °/₀ Si) à hypersthène ; *b*. Dolérites (48 °/₀) augitiques, post-siluriennes ; *c*. Picrites (40 à 34 °/₀) à mica noir (péridotites), plus récentes. Les andésites *a* ne touchent pas le Silurien, elles contiennent des noyaux de dolérite. Ces roches sont en dykes et en laccolithes dans les anticlinaux.

M. Harker décrit les environs de Sarn (958) ; on y trouve dans les couches d'Arenig, les granites et grünsteins anciens déjà signalés : toutes ces roches sont, en outre, percées par des dykes de dolérite dont l'âge se placerait entre le Carbonifère et le Permien.

M. Geikie (859) a donné une excellente monographie des éruptions tertiaires dans les Iles britanniques. Les roches peuvent se rattacher à quatre groupes : I. Les dykes, basiques sillonnent le Nord de l'Angleterre et de l'Irlande et l'Écosse centrale; ils convergent vers les Hébrides. On y trouve deux types principaux : 1° des basaltes souvent très cristallins (dolérites), à structure ophitique; 2° des andésites à augite (parfois à enstatite) plus acides, à pâte souvent vitreuse sur les bords. Les premiers forment surtout des faisceaux de filons courts et irréguliers, les seconds se trouvent surtout dans les grands dykes solitaires, réguliers sur d'énormes longueurs. Ces dykes ne paraissent pas avoir percé partout jusqu'à la surface. — II. Les coulées basaltiques se sont accumulées dans une dépression très ancienne, allant d'Antrim au Minch ; elles forment, sur les Hébrides, des plateaux de plus de 1.000 mètres de hauteur, en grande partie détruits par l'érosion. Elles semblent être venues par des bouches très nombreuses et se sont superposées en assises lenticulaires d'épaisseur très variable, avec intercalations de tufs, brèches, conglomérats, argiles à lignite. Ces derniers présentent dans l'île de Hull des empreintes miocènes d'après Forbes, d'âge varié, remontant jusqu'à l'Éocène, d'après Gardner. Les roches sont des basaltes plus ou moins compacts, souvent divisés en prismes, des basaltes scoriacés et amygdalaires, qui donnent des lits moins résistants et occupent souvent le pied des coulées, des dolérites formant des lits intrusifs (sills) à la base de la formation; enfin des roches très feldspathiques de couleur claire (andésites ?) se montrent en lambeaux isolés au sommet de la formation, surtout à Ben-More. On retrouve dans cet ensemble les traces de quelques cheminées volcaniques, sous forme d'amas de dolérites ou de brèches éruptives. — III et IV. Les gabbros et les porphyres déjà décrits (*) sont venus former des masses intrusives au milieu et à la base de ces plateaux, en y envoyant des apophyses : en même temps se formaient des dykes de pechsteins. On trouve souvent les gabbros et les porphyres juxtaposés ou associés avec des brèches basalti-

(*) V. p. 607.

ques, ce qui semble prouver que ces roches ont utilisé les anciennes bouches de sortie. Les diverses éruptions se sont succédé dans l'ordre où on les a énumérées, quoique les périodes aient pu empiéter les unes sur les autres. La formation des dykes a été le premier acte, mais s'est prolongée tout le temps; on connaît quelques dykes de basalte qui percent le porphyre, on ne sait si cette dernière éruption basaltique a donné des coulées, elles ont pu être détruites par l'érosion. En outre, la présence de galets rhyolithiques dans les conglomérats volcaniques semblerait indiquer, au début, une autre éruption acide qu'on ne connaît pas avec certitude. Toutes ces manifestations éruptives variées se sont échelonnées sur un long intervalle de temps peut-être depuis l'Éocène jusqu'au delà du Miocène.

M. Törnebohm (1137) décrit les roches bitumineuses de Nullaberg. Le bitume se trouve près d'une masse d'hypérite, dans un gneiss granulitique que l'auteur nomme mikroklin fels : il contient de grands cristaux de microcline, mélangés à un magma granulitique; le carbone s'y trouve sous deux formes : 1° la *huminite*, substance hydratée, mais non bitumineuse, en taches souvent incluses dans le microcline; 2° l'asphalte, carbone avec carbures distillables, formant des lits intercalés dans une partie des gneiss, et souvent associés à du spath calcaire, pénétrant dans les fentes du microcline. D'après l'auteur, la huminite serait ancienne dans la roche, l'asphalte y serait secondaire, introduite à une époque où les gneiss ont subi des transformations, peut-être par suite de leur soulèvement.

D'après M. Helge Bäckstrom (1177), les rhombenporphyr du Mjösensee se trouvent dans une bande affaissée entre les terrains archéens : ceux de Brumun forment une enclave à part, avec des grès d'âge incertain. On y trouve des cristaux corrodés d'anorthose, de l'olivine serpentinisée, des houppes de mica, des druses calcaires, dans une pâte en partie amorphe, avec microlithes d'orthose sodique. L'auteur pense que le grès est post-silurien, que le porphyre l'a recouvert et a fait éruption à la même époque que les roches analogues de Scandinavie.

M. Reusch (1188) (*) a étudié la contrée environnant le Hardanger Fiord. Des masses de granite et de gneiss y sont recouvertes en partie par des phyllades que le granite pénètre et disloque. Une bande de roches dioritiques s'étend de l'île de Karm à celle de Bömmel et à Bergen, ce sont des gabbros altérés : (Diallage et augite transformés en hornblende avec veines de serpentine, plagioclase chargé d'épidote, quartz secondaire) : ils deviennent souvent stratiformes, et s'associent à des schistes verdâtres qui seraient des tufs diabasiques : on y trouve des filons de diabase et de quartz

(*) Voir aussi les Beilage Band et le Bulletin du Com. Géol. italien.

aurifère, parallèles à la schistosité : ils contiennent des parties clastiques, avec fossiles (Halysites, etc.) du Silurien supérieur ou moyen. — On trouve aussi à Bömmel des porphyres quartzifères avec des tufs acides : cette éruption, beaucoup moins développée, se relierait au granite : certains schistes noduleux représenteraient des tufs, avec lapilli, étirés par les soulèvements ultérieurs. La formation granitique est traversée par des filons de diabase : les filons de quartz aurifère se rencontrent au contact des deux roches. — Dans l'île Mögster, le granite alterne avec des roches basiques (marbres, amphibolites, etc.). — La région a éprouvé des actions d'étirement considérables; l'auteur cite des filons de granite tordus, des conglomérats qui ont pris une structure quasi fluidale, avec orientation perpendiculaire à la direction des anciens lits qui sont maintenant ondulés. — Les alternances de l'île Mögster démontreraient que ce granite a été primitivement à l'état sédimentaire : des roches clastiques auraient été refondues et auraient fourni en partie les éléments de l'éruption granitique.

M. Bücking (1415) décrit les roches de la région de Schmalkalde, on y trouve en coulée, dans le Rothliegende moyen, des mélaphyres et des porphyres quartzifères. Les premiers dominent à la base de la formation, ils sont relativement acides (51 à 55 °/₀ Si) et contiennent du mica, de l'augite et de l'olivine, décomposés dans une pâte vitreuse avec aiguilles de feldspath et grains d'augite. Ils passent à des porphyrites micacées. A. Hühnberg on trouve une lentille de palatinite (diabase à olivine serpentinisée). — Les filons, très nombreux, peuvent se rattacher à trois groupes : 1. les roches basiques (48 °/₀) que l'auteur nomme gang-mélaphyr : on y trouve toutes les variétés de porphyrites augitiques et amphiboliques, parfois quartzifères; 2. les syenit-porphyr (56 °/₀ de Si) qui contiennent, dans une pâte d'orthose et de quartz, des cristaux d'augite, hornblende, mica, orthose sodique, parfois des grains de quart-étrangers entourés d'une couronne d'augite et de mica ; 3. les granit-porphyr (67 °/₀) qui sont des microgranulites et des porphyres globulaires. — Les filons composés, déjà signalés (*), réunissent deux de ces variétés voisines, ou même les trois.

M. Chelius (1416) décrit une série de filons perçant les gneiss de l'Odenwald et du Spessart. Ils se rattachent à trois variétés : 1° La kersantite du Spessart. I Augite. Mica et hornblende plus rares. Plagioclase. Quartz et orthose arrachés au gneiss, avec couronnes endomorphiques. II Mica et feldspath. — Parfois la roche est finement grenue, au lieu d'être porphyrique : direction dominante, N.-O. à N. — 2° Les lamprophyres de l'Odenwald. I Orthose et augite ; mica et hornblende plus rares : II pâte feldspathique ; se divisent en minettes, variétés riches en mica, et vogesites riches en augite, direction N.-E, N.-N.-E. 3° Les granitporphyr sont des micro-

(*) Voir p. 603.

granulites basiques, pauvres en grands cristaux de quartz, très analogues aux porphyres permiens de la Saxe.

D'après M. Mangold (1433), la formation ligniteuse et volcanique du Siebengebirge comprend : 1° des tufs trachytiques; 2° des rhyolithes; 3° des trachytes parfois à oligoclase; 4° des andésites à hornblende; 5° des basaltes : des conglomérats et argiles se développent entre les andésites et les basaltes, et se terminent par des tufs basaltiques, mélangés à des argiles et des couches de lignite (Krautgarten) : des couches d'eau douce (hornstein de Muffendorf) se sont déposées après les dernières éruptions.

M. Möller (1435) donne une description détaillée de trois cônes volcaniques de la région rhénane. Celui de Linsberg est constitué par une roche clivable de couleur claire, qu'on peut considérer comme une phonolithe passant à la téphrite. I. Augite : haüyne altérée, sanidine. II. Nephéline, orthose et plagioclase en proportions variables; augite, magnétite. Teneur en silice, 57 %. — Ceux d'Ulmenstein et de Pietzelstein sont formés d'une roche basaltique à 43 % de silice contenant : I Augite et olivine en proportions variables. II Augite, olivine, magnétite, plagioclase rare (intermédiaire entre le labrador et l'anorthite) néphéline ; structure cristalline grenue. C'est une basanite (téphrite à olivine), qui passe parfois à la limburgite par la disparition du feldspath et de la néphéline. Des blocs analogues se retrouvent isolés au sommet du Linsberg.

M. Katzer (1615) décrit les environs de Rican ; le massif granitique qui présente les particularités étudiées plus haut, s'élève au milieu de schistes précambiens et de quartzites (siluriens ?). Il se développe au contact des zones successives 1° de hornfels, 2° de schistes micacés, 3° de schistes noduleux, 4° de schistes noirs charbonneux; la 3° contient des cristaux ayant les apparences typiques de la chiastolite, mais au microscope ils sont constitués par un agrégat grenu, qui est peut-être une pseudomorphose de ce minéral. Les schistes sont percés : 1° par des filons de diorite à grain fin passant à la porphyrite; 2° par des filons de microgranulite.

M. Johannnes Stock (1632) décrit le basalte (néphélinite) du Löbauberg ; il contient des cristaux d'olivine corrodée et d'augite dans une pâte où la néphéline moule des prismes d'augite et des grains de magnétite. Au sommet se trouve une dolérite (cristaux de néphéline et d'augite) ; elle est percée par un filon de basalte feldspathique : parfois il y a passage entre la dolérite et le basalte; parfois il y a séparation tranchée ; dans ce cas le basalte paraît avoir soulevé et disloqué la dolérite.

M. Bucca (1763) décrit les roches des volcans de Viterbe ; on y trouve deux types extrêmes : 1° des téphrites (Vetralla, Fontanile di Fiesole) qui contiennent : I, Augite, plagioclase, leucite en petits

grains abondants ; II, Plagioclase, augite, magnétite. 2° Des trachytes à mica noir et augite, parfois à olivine (Casaccia, Madonna della Quercia). On trouve aussi des variétés de passage ; trachytes contenant plus ou moins de leucite kaolinisée, qui paraît d'origine étrangère. L'éruption trachytique est la plus récente.

D'après M. Deecke (1770), les produits du cratère Fossa-Lupara (Champs Phlégréens) sont des trachytes à augite et à sodalite ; ils revêtent trois formes principales : 1° Des variétés cristallines se trouvent en filons dans le cratère central, elles contiennent : I, Mica altéré, augite, sanidine et plagioclase, sodalite en grains arrondis ou polygonaux ; II, Orthose et augite. 2° Des variétés à pâte vitreuse se trouvent en blocs sur le flanc Nord-Ouest. 3° Des obsidiennes et des ponces forment la plus grande partie des projections, on y trouve surtout des cristaux de feldspath, parfois de mica.

M. Williams (1824) a fait une étude très détaillée du Monte-Amiata. Ce volcan, que M. Lotti croit postérieur au Pliocène, a produit des trachytes, où l'on trouve de grands cristaux d'hypersthène et d'augite, parfois de mica, de sanidine et de labrador (plus rare) ; la pâte est en général vitreuse, elle contient au moins 70 °/₀ de silice, quand la roche n'en contient que 65 ; on n'y distingue que des cristallites d'augite : parfois elle devient pétrosiliceuse. Du quartz secondaire s'est développé dans des druses. Plusieurs auteurs, notamment vom Rath, ont distingué ces variétés sous le nom de liparites ou de rhyolithes. M. Williams estime qu'il n'y a qu'une seule venue éruptive modifiée par les circonstances locales et les conditions de refroidissement. J'ajouterai que d'après M. Mercalli, cette éruption a été suivie par une venue basique (55 °/₀) dont l'axe était plus à l'Est ; ce sont les dolérites et andésites à olivine de Radiccofani.

M. Carl Klein (1839) décrit les roches du lac Bolsena. Les trachytes dominent au Nord, ils contiennent parfois de l'olivine, et la pâte est souvent vitreuse (56 à 63 °/₀ de Si). Les roches à leucite dominent au Sud et seraient plus récentes. Elles comprennent : 1° Un groupe basaltique ; où se trouvent des leucitites à olivine (avec augite, haüyne, néphéline) à structure doléritique (48 °/₀ de Si), des leucotéphrites (augite, leucite, plagioclase), et des variétés intermédiaires ; 2° des leucitophyres (augite, leucite, sanidine, 59 °/₀ de Si) ; passant aux téphrites par l'adjonction de quantités variables de plagioclase. Enfin au Mont-Rado se trouve un cratère plus récent qui a donné des andésites à augite, à pâte vitreuse fluidale.

M. Heinr. baron v. Foullon (1630) signale dans le district de Balia (Asie-Mineure), des andésites et des dacites qui rappellent celles de Schemnitz. L'analogie est complétée par la présence de diorites quartzifères rappelant la syénite d'Hotrish. (Échantillons communiqués par M. Manzavino).

M. Cohen (1977) décrit la formation de Karroo (Cap). L'étage inférieur (conglomérat de Dwycka), où d'autres auteurs ont cité des brèches volcaniques, serait en réalité d'origine clastique et très pauvre en roches éruptives. L'étage moyen, composé de grès et de schistes (probablement triasiques) contient de nombreux lits de diabase à olivine ; ces roches sont généralement à structure ophitique, c'est-à-dire que l'augite forme des plages enveloppant de nombreux feldspaths allongés : ce dernier est du labrador et de l'anorthite. Malgré l'apparence interstratifiée, l'étude des contacts montre qu'elles ont été injectées après le dépôt des schistes ; ceux-ci sont transformés en hornfels, aussi bien au toît qu'au mur. Des filons de porphyrite coupent toute la formation ; on peut distinguer deux types : 1° Des porphyrites à augite ; ce minéral domine dans les grands cristaux ; la pâte est ophitique, avec feldspaths allongés, grains d'augite, parfois lamelles de mica. 2° Des porphyrites à olivine, ou mélaphyres ; le péridot avec le feldspath dominent dans les grands cristaux, la pâte est plus grenue, le mica manque. L'auteur considère ces roches comme prétertiaires.

M. Hyland (1996) décrit les roches volcaniques du Kilimandjaro. On y trouve : des tachylites (obsidiennes basiques), des limburgites, des basaltes néphéliniques ou feldspathiques, des téphrites, et enfin des basanites où la leucite et la néphéline s'associent à de l'anorthose.

Miss Raisin (2002) décrit quelques roches du Somali envoyées par le Col. Gosset. Ce sont des gneiss, des granites, des diabases ouralisés et des porphyrites riches en épidote.

M. Renard (2005) décrit diverses roches du pic de Teyde : des limburgites où l'augite présente des mâcles multiples comme celles des plagioclases, des basaltes doléritiques, des andésites pyroxéniques, et une roche curieuse contenant des cristaux de plagioclase et de sanidine (avec mâcle de Mannebach) dans une pâte d'augite et tridymite.

M. O. Silvestri (2296) a étudié les laves du Kilauea. Les plus récentes sont des verres basiques (49 °/₀ de Si), avec cristallites d'augite et de plagioclase. Les anciennes sont un peu plus cristallines ; l'olivine y apparaît. Enfin les laves préhistoriques correspondent à deux types : 1° Des basaltes à olivine ferrifère, hornblende et augite. 2° Des andésites à augite, à pâte cristalline. Toutes ces roches ne contiennent que de très petits cristaux, sauf l'olivine et la hornblende.

M. Gill (2307) décrit une collection de roches de Fernando-Noronha, ce sont : 1° des néphélinites à olivine, offrant une structure plus ou moins cristalline ; 2° des téphrites, différant des précédentes par l'apparition du feldspath (la néphéline dans ces roches moule toujours les autres éléments) ; 3° des phonolithes, à

noséane, hornblende et œgyrine. Cette venue se rattacherait à celle des roches à néphéline du Brésil.

MM. Hettner et Linck (2314) décrivent les roches des Cordillières centrale et orientale de la Colombie. Ces deux chaînes sont formées en grande partie de gneiss percés par des granites, porphyres, diabases, etc. En outre, des roches volcaniques et des tufs couvrent une partie de la première. Ce sont surtout des andésites à amphibole, contenant parfois de l'hypersthène, ou à olivine.

M. M. Schuster (2478) a étudié les échantillons rapportés de la Sierra-Nevada par M. Reyer. Ils comprennent : 1° des granites, d'un type relativement basique, riches en plagioclase, souvent amphiboliques; 2° des granulites à amphibole (diorite quartzifère, d'après l'auteur), contenant, avec plus ou moins de mica, une hornblende qui donne des teintes bleuâtres, suivant c (n_g) (ce détail semble indiquer une variété sodifère), des plagioclases et du quartz granuleux; 3° des roches à augite, diabases, gabbros à hypersthène, gabbros à olivine : ces derniers donnent des serpentines, où l'on remarque des débris d'olivine et d'augite, s'entourant de trémolite, parfois de petites sphères opaques qui semblent des inclusions vitreuses ayant appartenu à l'olivine détruite. Les gabbros présentent aussi des variétés ayant subi des actions mécaniques et passant à des diorites micacées ou à des schistes chloriteux amphiboliques. L'épidote apparaît fréquemment en amas entourant des cristaux épigénisés; la zoïsite plutôt en veines; la première se développerait sur la hornblende, la seconde sur les feldspaths. Dans des roches saussuritisées épidotifères, l'auteur signale une amphibole fibreuse, bleue suivant c, qui me semble devoir être rapportée au glaucophane. C'est aux diabases ouralitisés qu'il rattache les diorites sans quartz, où l'on trouve souvent des restes d'augite très petits et peu reconnaissables; 4° des porphyrites à hornblende ou à augite; 5° des andésites à hornblende ou à biotite; quelques-unes sont quartzifères avec une pâte microgranulitique, et se rattachent aux dacites.

Les roches de Custer-County, décrites par M. W. Cross (2481), comprennent : 1° une série ancienne; A. Péridotites (olivine, hypersthène, hornblende en grandes plages coupées par les autres minéraux, mica, plagioclase rare: 46 °/₀ de Si) en lentilles éruptives dans le gneiss amphibolique, coupées par la pegmatite; B. Diabase de Rosita-Hills (Olivine en grains disséminés, augite en cristaux mâclés avec mica, labrador abondant, parfois entouré d'orthose : 50 °/₀); C. Syénite en longs dykes coupant les gneiss (Hornblende en prisme brune, entourée par de l'amphibole dichroïque du jaune au vert-bleuâtre; mica vert; oligoclase et orthose colorés en rouge par des poussières ferrugineuses : 59 °/₀). 2° Une série moderne : A. Rhyolithe en coulées, accompagnant les dépôts d'argent; elle contient des inclusions de grenat (75 °/₀ Si); B. Andésites à augite et à sanidine, coupant la rhyolithe en dykes à

Rosita-Hills ; la sanidine forme des couronnes aux grands cristaux d'oligoclase (63 °/₀) ; C. Trachyte feldspathique à mica noir : ce dernier minéral y est rare et souvent résorbé, avec couronnes de magnétite et augite secondaire (65 °/₀).

M. Haworth (2499) décrit les terrains anciens du Missouri. Le fond du pays est en granite, recouvert par des coulées de porphyres à structures très variées, contenant de la piémontite, qui forment les hauteurs : il y a peut-être passage entre le granite et le porphyre, cependant on n'en peut citer d'exemples nets. Des calcaires et grès cambriens ont recouvert ces roches : des dykes de diabase plus récent coupent cette région. L'auteur signale aussi des pegmatites qu'il ne sépare pas du granite : la topaze et la fluorine accompagnent les filons argentifères.

VOLCANS et TREMBLEMENTS DE TERRE

PAR H. J. JOHNSTON-LAVIS.

SISMOLOGIE THÉORIQUE

Le prof. Grablovitz (246, **32**, **33**, **34**, **36**, (*)), directeur du nouvel Observatoire Géodynamique d'Ischia, observatoire dont j'avais démontré l'absolue nécessité après mes longues recherches sur les terribles tremblements survenus dans l'île en 1881 et 1883, a commencé par examiner le rapport existant entre la température et la quantité des eaux minérales et certains phénomènes météorologiques. La source choisie est au niveau, et tout près de la mer. L'auteur trouve qu'une marée basse correspond à une diminution dans le jet de la source et à un abaissement de température. Il observe aussi que, contrairement à son attente, avec l'augmentation de la pression barométrique, il y avait une diminution de température. Il paraîtrait, d'après les recherches du prof. Grablovitz, que les marées et les pressions barométriques sont suffisantes pour expliquer toutes les variations dans les eaux thermales se rapportant à des influences endogènes. Le phénomène hydrothermal montre un retard de 3 h. 1 m. dans ses maximum et minimum après une marée basse et une marée haute, et trois jours de retard après les syzygies et les quadratures lunaires.

Relativement au programme de ces recherches sismologiques dans l'île d'Ischia, le prof. Grablovitz a fait une détermination préliminaire de la moyenne du niveau de la mer à Porto d'Ischia.

Dans un long mémoire, le prof. Galli (**23**) donne une revue bibliographique développée des différents phénomènes qui accompagnent les tremblements de terre, et il y joint ses propres observations. Il critique enfin toutes les formes existantes d'instruments sismographiques et suggère quelques nouvelles formes qui, certainement, semblent également sujettes à d'importantes critiques.

M. Stanislas Meunier (255) donne un résumé populaire de quelques-uns des principaux phénomènes d'éruptions et de tremblements de terre et propose une modification des plus récentes théories courantes sur ce sujet. Il suppose que la chute de masses de roches saturées d'eau par les fissures des failles dans les zones chaudes et non aqueuses, ou même dans les zones incandescentes,

(*) Les nombres en caractères gras renvoient à l'Index spécial placé à la fin de cet article, p. 653.

est la cause principale des tremblements de terre. M. Meunier admet l' « occlusion » de l'eau dans les silices en fusion, suivant ce que croient Reyer, Judd, l'auteur de cet article et d'autres.

Le Père Bertelli (**6**) trouve que le minimum du mouvement tromométrique (*agitazione tromometrica*) arrive en juillet, et le maximum en décembre. Il a remarqué aussi que la courbe s'élève rapidement de juillet à décembre, qu'elle descend rapidement en janvier et février pour s'élever légèrement en mars. Il peut confirmer sa première assertion que ses mouvements dépendent beaucoup de la pression barométrique, ce qui l'a amené à les appeler mouvements barosismiques. Dans ses dernières recherches, il indique aussi quelques rapports entre l'attraction lunaire et l'attraction solaire.

Touchant le même sujet, nous avons les recherches du prof. Milne (**53**) sur les mouvements microsismiques près de Tokio, dans le Japon, lesquels dépendent largement du vent et ont une relation avec les tremblements de terre, d'autant seulement que les deux phénomènes se produisent dans les mêmes saisons. Il les a toujours trouvés plus fréquents avec un baromètre bas.

Continuant ses études, M. Bertelli analyse ce qui a été avancé sur l'hypothèse de l'électricité dans les tremblements de terre, et il réfute d'une façon très habile et très détaillée les principaux arguments soutenant cette théorie.

Dans deux autres publications, le prof. Bertelli (**8**) s'occupe de divers sujets touchant à la sismologie dont beaucoup ont de la valeur et de l'intérêt, quoique presque rien n'y soit nouveau, puisque cela peut se trouver dans les écrits de beaucoup d'investigateurs.

Vient ensuite un rapport d'un sous-comité, rédigé par le prof. T. Taramelli et daté de décembre 1886 (**64**). Il consiste en une revue des principaux tremblements de terre qui ont affecté différentes régions de l'Italie méridionale, et des moyens alors en usage pour les étudier. Il était précédé d'un autre rapport se référant à l'Italie du Nord et du Centre. L'auteur commence son rapport en discutant les vues de différents auteurs quant aux causes des tremblements de terre, sans ajouter quoi que ce soit à ces vues. Le chapitre II est une revue des parties de l'Italie sujettes aux tremblements de terre, qui font le sujet du rapport, jointe à un essai pour séparer cette contrée en provinces sismiques, travail déjà fait en partie par Mercalli, et à des indications pour l'établissement d'observatoires là où le besoin s'en fait sentir. Comme appendice à ce mémoire, se trouve une carte de l'Italie en neuf couleurs, montrant l'intensité sismique dans les différentes régions. Si le lecteur compare celle-ci avec une carte géologique de la contrée, il sera frappé du rapport des mouvements de la terre avec l'espèce de roche. Nous remarquons d'intenses « foci » près de Sienne, au Nord de Florence, et sur les plateaux alluviaux des bouches du Pô, un autre dans l'Ombrie, et un très intense entre Aquila et Solmona, où les Apennins atteignent leur plus grande élévation.

Il y a les deux centres volcaniques de Naples et de Melfi, et dans l'intervalle, celui de Benevento et Ariano, un district dans lequel des roches comparativement récentes sont très métamorphosées, tandis qu'au Sud-Ouest de Potenza nous observons un foyer d'une large superficie, mais d'une intensité modérée. Le bout du pied de la botte italienne apparaît très foncé avec les deux centres intenses de Cosenza et d'Aspromonte, auxquels vient s'ajouter le district de Messine, en Italie. Dans ceux-ci, nous avons le granite, le gneiss et d'autres roches cristallines, recouvertes surtout par des dépôts tertiaires plus ou moins friables, et dont l'érosion a produit beaucoup de vallées étroites et profondes, séparées par des crêtes aiguës ayant peu de cohésion. On ne peut qu'être frappé par la remarquable relation entre la distribution des aires sismiques et des plateaux alluviaux et celle existant entre les régions volcaniques et les points les plus actifs des élévations de montagne dans l'Italie, si jeune géologiquement. Effectivement cette carte constitue la partie la plus importante du rapport.

Descriptions des tremblements de terre

Le professeur Herm. Credner (**13**) décrit dans un court mémoire le tremblement du 28 décembre 1888 en Saxe, qu'il considère d'origine tectonique avec ses axes dans une direction E.N.E. correspondant aux plis et aux failles de la région, de façon que les vibrations s'étendirent presque du N. au S. Des endroits situés sur les masses granitiques environnantes furent très légèrement affectés, ce que l'auteur attribue à ce que les mouvements ont été arrêtés par les roches feuilletées. D'autres anomalies sont de même expliquées par la structure géologique du sol.

Le professeur Grablovitz décrit les faibles mouvements perçus à Ischia pendant le tremblement de terre de la Grèce, en août 1886, mais qui, dans cette première localité, ne montra rien d'un intérêt spécial (**29**).

Le D[r] A. Geikie (**25**) et M. R. Richardson (**58**) donnent de très intéressants comptes rendus du tremblement de terre d'Edimbourg du 18 janvier 1889, dont le centre leur semble être au-dessous des collines de Pentland. Outre les faits contenus dans sa publication, M. Richardson a, depuis, donné de nouveaux renseignements à l'auteur de cet article. Ainsi, le choc ne fut pas perçu au château d'Edimbourg. Ce château s'élève sur un pic de dolérite et je pense qu'il était à l'ombre du choc et se trouvait dans la même condition que le castello d'Ischia pendant le tremblement de terre de juillet 1883 que j'ai décrit. Le choc arriva un peu après midi.

L'étude des professeurs Newcomb et Dutton (2444) sur la rapidité du tremblement de terre de Charleston leur donne un résultat de 5171 $\pm$ 116 m. par seconde.

M. Cortese (1767) a visité le district du tremblement de terre de Bisignano du 3 décembre 1887, quelques jours après l'événement, et il conclut que ce tremblement a affecté une bande normale à la faille de Crati. Ce mouvement était transmis normalement à cette faille. Tout le dommage fut limité aux dépôts de Pliocène.

Un mémoire du Dr J. Agamennone (1758) s'occupe du même tremblement de terre dans la vallée de Cousenza. Outre la carte topographique, l'auteur en donne une géologique, avec une description nous apprenant que cette zone de pays montagneux s'étendant entre les golfes de Tarente et de Policastro, est principalement composée de granite et de roches analogues, de gneiss et de sables, de schistes. La dépression constituant la vallée est remplie d'argiles, de marnes et d'autres roches tertiaires plus ou moins incohérentes, qui ont formé, par érosion, d'inombrables vallées, pinacles et langues de terre avec des côtés plus ou moins perpendiculaires et sujets à des glissements. Bisignano, qui a souffert le plus sérieusement, est situé sur quelques-uns de ces pinacles ou langues de mollasse presque isolées. Quoique la ville ait été détruite par neuf ou dix tremblements de terre, beaucoup de ceux-ci ont eu leur foyer à une distance considérable. Ce dernier tremblement de terre survint durant un maximum barométrique correspondant à un centre marqué de haute pression qui a traversé l'Europe du 1er au 3 décembre, et trois jours après la pleine lune. L'auteur ne put trouver aucune relation entre ce tremblement de terre et l'accroissement et la décroissance des mouvements sismiques en Italie. Comme il y eut probablement trois chocs, le premier étant comparativement faible, les gens s'étaient déjà échappés de leurs maisons quand survint le second, de façon que comparativement aux ruines, il y eut peu de morts. Voici les résultats des statistiques : plus de 900 maisons tombées ou menaçant ruine ; 22 morts; 60 blessés et dommage causé pour une valeur de 1,000,000 de francs. Il paraît qu'ici les pierres à bâtir doivent être apportées d'une assez longue distance et que le matériel de construction coûte très cher ; de là, mauvaise construction et ruine. Ceci ne rappelle que trop à l'auteur de cet article les scènes effrayantes qui se passèrent sous ses yeux après les tremblements de terre d'Ischia, qui eussent pu être bien moins destructifs si les murs avaient été moins mauvais, etc. (*).

Par suite des observations très incorrectes de l'heure, et des quelques rapports approximativement exacts, le calcul donne une rapidité de propagation variant de 650 à 3300 mètres par seconde.

L'auteur montre que l'épicentre était près de la station du Monte-Grassano, et que le plus grand dommage a été sur les roches friables, mal soutenues, s'appuyant contre la surface inclinée des

(*) H. J. J. L. « Monograph of the Earthquakes of Ischia ; a memoir dealing with the Seismic disturbances in that Island from remotest times, with special observations on those of 1881 and 1883 ». (Naples, Furchheim. 1885).

roches compactes plus anciennes, conditions d'effets identiques à celles survenues dans le grand tremblement de terre de la Calabre en 1783, et remarquées par Mallet en 1857. L'intensité de ce tremblement de terre est calculée par l'auteur sur des bases quelque peu douteuses, comme étant onze fois moindre que celui de l'Andalousie et quatre fois moindre que celui d'Italie de 1857, étudié par Mallet. Le son semble avoir été communiqué à des distances beaucoup plus grandes à travers les roches plus élastiques et compactes qu'à travers les roches détritiques moins compactes. Ce qui est cependant étrange, c'est la manière dont l'auteur parle d'un choc susultoire et d'un autre ondulatoire dans la même localité, comme s'il y avait deux espèces de tremblements de terre entièrement différents.

Le P. Denza (484) a réuni des lettres et des notes qu'il a reçues se rapportant au dernier tremblement de terre ligurien, et en a donné une analyse qui, parmi beaucoup d'autres choses intéressantes, montre que la rapidité de propagation était plus grande en Suisse qu'en Italie et que plus on s'éloignait de la surface mésoséismale, plus longtemps le bruit arrivait après le choc. Un autre fait intéressant est qu'on a trouvé des poissons d'eaux profondes morts sur le rivage. Les communications ainsi publiées sont du Prof. D. Luigi Rocca, Alanio, Sig[i] E. Calandai, Moncalieri, Timoteo Bertelli, C. de Giorgi, etc. — L'infatigable directeur général de la société italienne de Météorologie a de même collectionné des notes de différents observateurs sur les nombreux tremblements de terre italiens survenus en Novembre et Décembre 1888.

Le prof. Issel (1773), qui a été chargé par le ministère de l'Agriculture d'Italie d'étudier le tremblement de terre de la Riviera de 1887, commence par une intéressante esquisse géologique de la région qui lui est si familière. Il fait remarquer qu'il n'existe dans cette région aucune trace de récentes manifestations volcaniques de l'époque pliocène ni des époques postérieures.

Il discute sur l'élévation et la dépression dans les temps géologiques récents et donne de nombreux détails sur les vallées sous-marines, les plages soulevées, sur les cavernes ossifères submergées, etc. Un fait important est la formation d'une montagne sous-marine s'élevant à 187 m. de la surface depuis une profondeur de 500 à 1000 mètres, ayant son sommet couvert de sable et de gravier, ce qui pouvait difficilement être autre chose que ce qui s'était produit quand ce *bas fond* était une île. Il est situé à environ 30 milles au Sud de Palmaria. Tous ces faits montrent que cette région a dû être soumise à beaucoup d'oscillations. Les eaux minérales et les anciens tremblements de terre de la même région sont considérés de la même manière.

Vient ensuite une analyse soignée des signes précurseurs du phénomène d'un tremblement de terre, les chocs subséquents, leur effet sur la mer et sur la ligne des côtes, joint à beaucoup d'effets

relatés. Le professeur Issel ne s'aventure pas à fixer la profondeur du foyer, mais il exprime l'opinion qu'il était loin de la surface. Ses observations l'amènent à conclure qu'il y avait deux axes de propagation qu'il place, l'un tangentiellement à la côte de Saint-Maurice, par suite opposé à Alassio et s'étendant à beaucoup plus de 60 kilom. dans une direction O.S.O. jusqu'en face de Menton. L'autre axe partant près de la fin du premier et à angle droit, passe, après une course d'environ 15 kilom., à travers Menton et s'étend sur 30 nouveaux kilom. dans une direction N.N.O. jusqu'à Bollena près de Roquebillere.

Enfin nous passons aux considérations relatives à ce même tremblement de terre ligurien du 23 février 1887 (décrit par les prof. Taramelli et Mercalli) (1795, 1796). Les huit premières pages sont consacrées à la géologie du district qu'on peut dire composé d'une chaîne de roches compactes assez élastiques, auprès de la ligne du rivage. Les vallées qui découpent les escarpements le long de la côte, s'étendent non seulement jusqu'à la mer, mais à quelque distance sous l'eau, tandis que près des côtes elles sont en partie remplies de plateformes de Tertiaire récent et de dépôts très incohérents. C'est sur ces petites plaines à peu près triangulaires que la plupart des villes sont construites. Cette région est une des parties de la Haute Italie les plus troublées par les tremblements de terre, et elle n'en a pas subi moins de douze plus ou moins destructifs depuis le treizième siècle.

Les auteurs envoyèrent 1,100 circulaires dans différentes localités, et les réponses leur donnèrent un grand nombre de renseignements. Il paraît que, dans des occasions précédentes, de légers chocs furent perçus dans tout le district, et précédèrent le grand; il n'y en eut pas moins de quatre qui survinrent dans la nuit précédant le 23 février 1887. L'aire affectée s'étendit au Sud jusqu'à Rome et au mont Ferrù en Sardaigne, à l'Est jusqu'à Pordenone, à l'Ouest jusqu'à Perpignan et au Nord jusqu'à Lyon et Bâle. L'aire mésosismique avait la forme d'un croissant de 100 milles de longueur entre Menton et Albissola. Cette forme était due à ce que le foyer était sous la mer et la région occupée par des roches élastiques cristallines. L'influence de la structure géologique sur les limites des aires isosismales a été magnifiquement indiquée dans le tremblement de terre d'Ischia (décrit par celui qui écrit cet article). Il n'est pas habituel d'appeler la région sus-mentionnée, l'aire mésosismale, qui devrait être limitée à cet espace autour de l'épicentre et au-dessus de l'aire focale : une meilleure définition serait de dire destruction presque totale. La zone de dommage important s'étendait au Langhe du Piémont et Astignano. Les limites de choc sérieux arrivèrent à Turin et au bas Canovese, tandis que le tremblement fut fortement perçu aussi loin que Côme, Arona, Parme, Livourne, Marseille et presque toute la Corse.

Le principal choc semble avoir eu deux maxima et avoir duré environ 30 secondes. Les auteurs ont calculé la *rapidité de pro-*

jection à 9 m. 4 à Oniglia, 3 m. 53 à Faggia, et 4 m. 7 par seconde à Nice. Comme dans d'autres cas de localités non épicentrales, le grondement précédait le choc, d'autant plus que l'observateur était plus éloigné du foyer.

Les azimuths indiquent que l'épicentre était à 15 milles de la plage, à moitié chemin entre Oniglia et San-Remo, ce qui est confirmé par ce fait que les isosismales étaient concentriques à un point situé à 20 kilom. au Sud de Port-Maurice. Le choc semble avoir commencé à 6 h. 19 m. du matin. La rapidité de propagation a été calculée à 1452 m. par seconde à l'Ouest et 584 m. par seconde vers Gênes : les auteurs estiment que cela est dû à un autre foyer secondaire, tandis que la profondeur obtenue par les angles d'émergence semble être 18 kilomètres. La mer ne fut que peu troublée, mais on dit qu'elle resta à un niveau plus bas pendant quelques jours à Loano et Port-Maurice. Des poissons d'eaux profondes furent trouvés morts le long de la côte.

Aucun phénomène météorologique important ne fut remarqué, mais de forts courants telluriques commencèrent au moment du tremblement. Après neuf minutes, un autre choc destructif survint, un autre encore à 8,57 (temps moyen de Rome) et dans l'aire détruite il survint vingt-deux autres chocs légers, et d'autres continuèrent à arriver diminuant de force jusqu'au 11 mars, de façon qu'à Savona on en constata cinquante en tout.

Les trois premiers tremblements de terre tuèrent 640 personnes, et en blessèrent autant et le dommage dans les provinces de Port-Maurice, Albenga et Savona fut évalué à 21.500.000 francs.

Le plus grand dommage fut produit sur de minces couches de roches incohérentes superposées à des roches plus élastiques et plus cristallines, aux lignes de divisions bien marquées entre différentes roches et dans des positions topographiques peu favorables. Les effets en furent augmentés par une construction des maisons mauvaise et peu scientifique, ou par des réparations mal faites à des édifices qui avaient déjà souffert des chocs précédents.

Dans cet article, d'une longueur déjà trop grande, c'est à peine si justice a pu être rendue à tous les travaux analysés, mais le lecteur peut cependant voir que l'Italie se réveille et comprend son devoir envers l'humanité et la science, en organisant l'étude de ses phénomènes sismiques et en secouant cet esprit conservateur et d'isolement qui semblait la régir dans ce département, même jusqu'à l'année qui suivit le grand tremblement de terre d'Ischia.

Moyens d'étude sismologiques et instruments sismiques

M. E. Brassart (**10**), pendant plusieurs années constructeur-mécanicien du Bureau central de Météorologie et de Géodynamie, a construit un sismoscope, dans lequel un petit poids de forme allongée, perché sur une étroite colonne, est lancé par le tremblement de terre dans un plateau de balance en forme d'ombrelle, entourant

la tige. De cette façon, la direction du choc semblait être indiquée par le pli de l'ombrelle dans lequel la balle tombait, et son poids dérangeait l'équilibre de la balance qui, en amenant le contact, annonce le choc. Beaucoup de ces appareils sont à présent employés en Italie. Une récente amélioration consiste à supprimer la balance, et le contact se fait par la balle qui est attrapée entre la tige de support et la rainure en forme d'ombrelle qui l'entoure. L'auteur du mémoire a expérimenté les avertisseurs des chocs verticaux, et il a trouvé qu'avec trois spirales de fil métallique, dont deux supportent différents poids, et l'autre rien, ce dernier donnait, après le choc, des mouvements oscillatoires moins répétés et retournait plus vite au repos, et par conséquent il suggère cela comme une amélioration sur l'ancien sismoscope à ressort et poids.

Le point discuté ensuite est celui de savoir s'il est préférable d'arrêter une horloge ou de la mettre en mouvement au moment du tremblement de terre, et l'auteur est en faveur de ce dernier moyen, parce que les quelques minutes écoulées entre le choc et l'arrivée de l'observateur n'amèneraient pas une grande erreur de temps, tandis qu'il n'y a pas moyen de corriger l'erreur de l'horloge arrêtée par le choc. Or, suivant une observation du prof. J. Milne sur la facilité avec laquelle des objets légers, tels que des plumes, des crayons, etc., placés verticalement, tombent au moindre mouvement, l'auteur a construit un sismoscope. Une longue barre étroite, s'élevant dans une concavité, est maintenue légèrement par un petit support qui peut être réglé de façon à mettre la barre dans une position presque verticale, le tout est entouré d'un anneau de laiton électriquement isolé. Au moment du choc, la barre tombe et complète un circuit avec l'anneau de façon à produire la sonnerie, faire marcher l'horloge, etc. Des expériences faites par l'inventeur et par le prof. Tacchini ont démontré l'extrême sensibilité de ce sismoscope comparé à d'autres placés sur des étagères-appliques en marbre, sur lesquelles de légers poids devaient tomber.

Des dessins et des descriptions sont donnés de la manière d'employer ce sismoscope pour mettre en mouvement une horloge dont le pendule est retenu prêt à vibrer par un petit crochet. L'anneau entourant la barre est supporté par une base articulée, et la barre en tombant déplace ce mécanisme, et par ce moyen retire le crochet qui empêchait le pendule de se mouvoir.

M. Brassart s'occupe ensuite des différentes idées courantes touchant la meilleure manière d'établir le contact des appareils sismiques avec le sol, et il démontre la nécessité d'une série d'expériences pour le déterminer au moyen de cloisons en bois, murs, etc., et en employant des instruments de différents types.

Dans le mémoire suivant, par le même auteur, nous trouvons une description et des dessins des principaux appareils employés au Japon dans les recherches sismologiques, en même temps qu'une critique de chacun d'eux. Il termine la revue de ces instruments en faisant remarquer que ce sont seulement ceux dans

lesquels un pendule est employé et ceux qui possèdent une base roulante, soit sphérique, soit cylindrique, qui n'ont pas besoin d'ajustement autre que de rendre la base horizontale. Son propre choix serait pour un pendule vertical, parce que non seulement il ne demande pas d'ajustement et se trouve constamment prêt à indiquer le choc, mais aussi parce qu'il est toujours dans la même condition, et l'auteur ajoute : « Dans d'autres arrangements, il est « possible d'obtenir un plus grand stasis ou neutralité de la masse, « néanmoins pour les raisons mentionnées plus haut, je montre- « rais une préférence pour les pendules. » Ceci est une préférence qui, je le crains, serait partagée par bien peu de sismologues, parce qu'il fait certainement allusion aux formes verticales. Le sismographe flottant de Gray est mentionné favorablement, mais les imperfections dues à l'évaporation du liquide, etc., sont notées. Cette opinion est semblable à celle exprimée, il y a quelques mois, par celui qui écrit cet article, dans une publication sur les sismographes, insérée dans le journal « Nature ».

M. Brassart (**9**) donne ensuite l'indication d'un instrument consistant en un pendule annulaire suspendu par une corde de soie d'un mètre de long, attachée à sa partie supérieure, au milieu d'une autre corde horizontale tendue par des vis de côté dans le cadre. Au milieu du poids, près du centre de gravité, se trouve une épingle qui glisse dans deux coulisses placées réciproquement à angles droits. Ces coulisses sont coupées à l'extrémité de leviers du premier ordre, l'un d'eux étant courbé à angle droit, de façon à amener côte à côte les extrémités opposées des leviers, auxquels sont attachées des épingles graphiques. Celles-ci sont faites pour tracer le mouvement sur une plaque de verre fumé, reposant sur un petit wagonnet qui, délivré par un sismoscope, est tiré par une horloge à une vitesse dont le taux est connu. Cette proposition fut bientôt mise à exécution avec quelques modifications, et à la fin du mémoire est un appendice le décrivant. Le changement consiste en ce que la corde de soie est maintenant attachée à une plateforme supportée par trois cylindres verticaux en liège, dont l'objet n'est pas très évident, sauf peut-être l'absorption d'une partie de la composante verticale. Cette dernière est enregistrée par un pendule compensé de Gray, attaché au même cadre, et au moyen de leviers arrangés de façon à tracer côte à côte avec ceux des deux styles composants horizontaux sur la même plaque, ou comme l'auteur suggère, dans quelque case convenable, sur une bande de papier sans fin. Ce sismographe a beaucoup de défauts qu'il vaudra mieux discuter plus tard. Ce mémoire est daté de décembre 1887.

L'ambition de la plupart des inventeurs d'appareils sismiques a sans doute été d'enregistrer les trois composantes d'un mouvement de terre en n'employant qu'un seul point fixe ou masse. Quiconque fait cet essai, quelque imparfait que soit son résultat, mérite du crédit seulement pour cet effort herculéen de construction mécanique.

La dernière production de M. E. Brassart est décrite dans un numéro de « Nature » de février dernier, et ce qui traite de l'enre-

gistrement des composantes horizontales est semblable à ce qui a été décrit en décembre 1887. Serti dans la corde de suspension, se trouve un ressort en spirale, renfermé dans un tube, ce qui, en conséquence, permet aussi le mouvement du poids de haut en bas. La cheville ou tige glisse alors dans les coulisses des leviers composants horizontaux, se prolonge vers le bas à une distance convenable et se termine par une balle, qui est engagée dans un tube court ou tasse à l'extrémité d'une barre. Un balancier est un arrangement mécanique par lequel une barre supportée à son centre peut tourner autour d'un axe horizontal théorique quelconque dans l'horizon du balancier, tandis que tout mouvement le long d'une ligne normale à l'horizon ou plan du balancier, subirait une résistance ; ou si le balancier est suspendu à un levier, celui-ci sera mu proportionnellement au mouvement vertical appliqué à l'arrangement du balancier. (L'auteur de cette revue croit avoir été le premier à appliquer le balancier dans les instruments sismologiques).

M. Brassart profite de cela et fait former à la sphère au bout de la cheville du pendule une jointure en ball-and-socket avec le tube ou tasse de l'arrangement du balancier qui est supporté horizontalement au bout du levier. Maintenant, toutes les excursions horizontales de la cheville, de la jointure et de la barre du balancier sont parfaitement libres, mais les excursions verticales dérangeront tout le système du balancier et de ses leviers, dont les mouvements sont tracés à côté des styles des composantes horizontales, par des arrangements mécaniques convenables.

Il sera bien d'examiner à présent les avantages et les inconvénients de ces instruments. D'abord, nous y voyons les défauts bien connus du pendule vertical pour enregistrer les composantes horizontales d'un tremblement de terre. Ensuite la méthode de l'auteur, de la cheville glissant dans les deux coulisses des leviers, introduit une somme de friction suffisante pour modifier les résultats d'une façon importante, même si le meilleur ouvrier s'est servi du meilleur matériel. Quant à l'arrangement du balancier, cela va parfaitement bien pendant un mouvement vertical seul, non accompagné de mouvement horizontal; mais au moment où le déplacement latéral a lieu, la barre du balancier et la longueur du pendule forment deux côtés d'un triangle au lieu d'une ligne droite. Suivant le principe que deux côtés d'un triangle sont toujours plus grands que le troisième, plus les composantes horizontales seront grandes, moins la composante verticale sera enregistrée. Il y aura même un point auquel le mouvement du poids du pendule se résoudrait simplement en un jeu plus fort de la barre du balancier.

L'étude suivante par le prof. Grablovitz (**31**) est une sorte de programme des observations sismologiques à faire en Italie. Ce mémoire montre que l'auteur a une conception claire de la relation probable ou connue entre les différents phénomènes sismiques et apparemment des meilleures méthodes à adopter pour leur étude. Un des points en faveur de l'auteur, c'est une absence totale de ce

style contourné, de ce charlatanisme et cette magique sismique qui a caractérisé les écrits de beaucoup de sismologues italiens jusqu'à une époque encore récente. Cependant, il donne bien peu de nouveaux faits: des indications similaires peuvent être trouvées dispersées dans les écrits de beaucoup d'autres sismologues et une partie au moins a été esquissée par celui qui écrit ces lignes dans plusieurs de ses publications relatives à Ischia. C'est, en effet, en organisant le nouvel observatoire de cette île que le prof. Grablovitz a été amené aux considérations contenues dans son mémoire. D'après des observations faites avec la coupe de mercure dans l'observatoire temporaire géodynamique d'Ischia, le passage de voitures et de personnes pouvait être perçu à une distance de 100 mètres; par conséquent, l'auteur considère cela comme la distance minima d'isolation qu'un observatoire doive posséder.

Au mois de juin 1888, le prof. Ewing (237) donna une conférence très intéressante sur les mesurements des tremblements de terre, s'occupant spécialement des résultats obtenus par ces instruments si bons : le tasseau et le pendule compensé dont les meilleurs dessins sont dus à son génie mécanique.

C'est d'après les tracés du premier de ces instruments que le prof. Sekiya (**62**) a construit, au moyen d'un fil de cuivre, le mouvement d'une molécule de terre pendant toute la durée d'un tremblement de terre. Ce modèle intéressant et instructif montre clairement la grande complexité du mouvement dans un des tremblements de terre japonais, et on ne peut qu'espérer que dans d'autres régions on arrive à montrer qu'il est beaucoup plus simple; autrement il semble qu'on ne pourra arriver qu'à bien peu de chose avec le sismographe pur et simple.

Le prof. Sekiya (**61**), dans un mémoire bien travaillé et détaillé, donne les résultats d'une vaste série d'expériences qu'il a faites, spécialement pour déterminer la composante verticale d'un tremblement de terre. La plupart de ses expériences furent faites avec l'appareil dessiné par le prof. Ewing. Ce mémoire contient une grande quantité de données de valeur pour la sismométrie.

Le prof. Milne (259) décrit une nouvelle modification d'un pendule duplex qui a donné de très bons résultats.

Du prof. Grablovitz (**37**), nous avons une nouvelle indication pour obtenir un point neutre pour les deux composantes horizontales d'une onde terrestre. Un plat est suspendu à un anneau par trois fils; au centre du plat est fixée une baguette se projetant vers le haut à travers l'anneau sur lequel glisse un poids sphérique. En relevant et en abaissant ce poids, on peut obtenir n'importe quel degré d'astaticisme. Sur le poids se trouvent deux leviers qui tracent, par des arrangements usuels, le mouvement du point fixe.

Dans deux autres mémoires, le prof. Grablovitz donne son

opinion sur les méthodes sismologiques adoptées dans diverses contrées et sur les instruments sismiques d'alarme, tandis que dans un troisième, il décrit l'observatoire géodynamique de Porto d'Ischia.

M. Noguès (263) a fait des expériences sur la transmission des vibrations dues aux explosions. Ces résultats ne concordent pas avec ceux de MM. Fouqué et Lévy. Il conclut qu'il y a d'autres conditions que la matière de la roche transmettante qui modifient notablement les résultats.

Le prof. Galli (**23**) décrit son « sismodynamographe » qui, quoique présentant quelques nouveaux points, peut difficilement être considéré comme plus qu'un sismoscope.

M. Barigioni (**3**) offre un plan pour l'observation du niveau de l'eau dans les puits, de façon à en étudier le rapport exact avec les tremblements de terre, rapport qui a été tant de fois observé.

Les études du prof. Ewing (**20**) sur les vibrations produites par le passage des trains sur le pont de Tay sont très intéressantes. Il a employé son sismographe à pendule vertical compensé et a trouvé que les mouvements en étaient d'abord longitudinaux et devenaient ensuite horizontaux, à mesure que le train passait le sismographe. L'intervalle montrait que cela ne dépendait pas de la transmission plus rapide des vagues longitudinales.

Phénomènes volcaniques

Le P. Bertelli (**7**) discute longuement la cause de l'action volcanique. Sa théorie est que l'eau descendant par les pores et les fissures jusqu'aux roches inférieures chaudes, s'y mêle avec la lave. Par conséquent, il pense que les changements lunaires et barométriques ont une influence sur les éruptions et les tremblements de terre, quoique avec un délai de quelques jours. Il attribue les tremblements de terre à la décharge soudaine des gaz ou vapeurs d'une cavité à haute pression dans une à pression basse. Il s'occupe aussi des phénomènes volcaniques de la lune. Dans cette publication, le P. Bertelli semble ignorer les écrits de Reyer, Judd, Prestwich, Sollas, Sorby et de beaucoup d'autres, sans parler de divers écrits de l'auteur de cet article. Il attribue à Zirkel quelques découvertes dues à Sorby.

M. Bertrand (152) suppose que dans l'élévation des chaînes de montagne où la manière de procéder s'étend du noyau aux parties périphériques, chaque chaîne a son histoire éruptive spéciale, les roches acides étant rejetées les premières et ensuite les roches basiques. L'auteur suppose la formation de vastes lacs

souterrains demandant, pour refroidir, de longues périodes pendant lesquelles leur potasse s'épuise d'abord et ensuite leur silice.

Le mémoire du prof. Lloyd Morgan (212) sur les élévations et les affaissements, touche beaucoup de points se rapportant à la vulcanologie, de même que le mémoire de M. J. C. Russel (2047).

Dans le même ordre d'idées, l'étude du prof. Claypole (167) sur les conditions qui ont un rapport important avec l'origine des volcans et la source d'où dérive la matière ignée, est très intéressante. Il montre que l'augmentation de la température diminue graduellement à mesure qu'on s'éloigne de la surface, jusqu'à ce qu'elle disparaisse presque. La solidification du noyau intertellurique vers le centre ne souffre pas une telle diminution ; il y a, par conséquent, une couche visqueuse où ni la solidification gravitationnelle, ni l'augmentation de température ne sont dominantes.

Après de longues études sur le terrain, l'auteur de cet article publia, en 1884, un long mémoire sur la Géologie du Monte-Somma et du Vésuve, dans lequel la troncature oblique de l'ancien cône est indiquée comme résultat de l'excentricité des axes d'éruption les plus récents, par rapport à l'ancien. Ceci a été combattu par le prof. Franco dans une communication lue à l'Accademia Pontaniana, à propos de la description d'une fresque pompéienne perdue à présent, mais reproduite par Helbig. En même temps, le prof. Franco déclara que le bord Sud du cratère de la Somma, d'environ 500 m. de hauteur, avait été détruit parce que ce côté-là était le plus exposé à la pluie. A cela, l'auteur de cet article répondit récemment (1775).

Le prof. Franco (**21**), comprenant mal la signification des mots dans une langue qui lui est étrangère, a, dans une longue publication, attaqué encore cette réponse. Ce n'est pas à moi qu'il appartient de réfuter ici ces nouvelles critiques de détail, je dois laisser ce soin à ceux que le sujet intéresse et qui, en lisant ces différents mémoires, peuvent juger par eux-mêmes.

C'est aussi par un sentiment de délicatesse que la dernière communication du prof. Franco, quoique publiée en 1889, est incluse dans la liste des ouvrages de 1888.

Éruptions volcaniques

Un des événements les plus importants de l'année a été la grande éruption de Bandai-San, au Nord du Japon, le 4 juillet 1888, éruption qui a causé la destruction d'un grand nombre de villages et la mort de beaucoup de personnes. Les premiers rapports estimèrent la quantité de matière rejetée à 700.000.000 de tonnes. Tous les vulcanologues doivent attendre avec impatience le compte rendu scientifique qui, dans une contrée comme le Japon, aura sans doute un caractère de grande valeur.

Le professeur Mercalli (1783) donne un journal des phénomènes volcaniques du Vulcano et du Stromboli de 1886 à 1888. Beaucoup des faits qu'il relate ont cependant été déjà observés et décrits par d'autres. Quoique l'auteur ait visité le cratère après l'éruption, il ne remarqua pas les bombes caractérisées par la structure en croûte de pain, décrite par M. J. Platania (1785) et aussi par l'auteur de cet article (1777 à 1779). Le prof. Mercalli répète, en effet, que pendant cinq mois, le Vulcano rejetait seulement des fragments de roches anciennes (*). Vers le milieu de septembre, il rejeta des fragments de lave noire sanidinique, quelquefois poreuse et quelquefois compacte.

Nous avons ensuite un rapport de valeur par le prof. A. P. W. Thomas sur l'éruption de Tarawera (**65**). L'auteur commence par décrire la zone volcanique de Taupo qui comprend d'importants cônes volcaniques dont quelques-uns encore actifs. Il s'occupe ensuite de la géologie de Tarawera et de Rotomahana, et nous apprend que Tarawera est principalement composé de roches vitreuses ou felsitiques contenant quelquefois du quartz, quelquefois des sphérolites, etc. Le district le plus bas de Rotomahana semble être un mélange de dépôts éruptifs alluviaux, lacustres et fragmentaires de pierre ponce, sable et graviers avec des fragments de diverses rhyolites, cendres volcaniques, lignite, traversés par d'innombrables sources chaudes, geysers, etc., qui ont déposé des encroûtements siliceux en abondance. Les indications prémonitoires comprirent seulement un ou deux petits tremblements de terre et une augmentation dans les déjections des geysers.

Vient ensuite le compte rendu de l'éruption déjà si bien connue. Des cartes et des descriptions sont données des séries de cratères le long de la fissure qui s'étendait en travers du Mont Tarawera et du lac Rotomahana sur une distance d'environ dix milles. Les produits éruptifs *essentiels*, qui sortirent seulement sous forme de scories et de cendres, sont composées d'une augite-andésite marquant le stage initial d'une nouvelle phase basique comme les roches originales du district sont rhyolitiques. La quantité de cendres rejetée et ses effets sur la configuration de la campagne, des rivières, de la mer, de la végétation, etc., sont soigneusement décrits.

M. E. Cortese (1766) rend compte d'une visite qu'il a faite au cratère de Vulcano le 5 et le 6 septembre, c'est-à-dire un peu plus d'un mois après le commencement de l'éruption du 3 août 1888, et il y ajoute une courte esquisse de la géologie de l'île, dont il avait déjà fait la carte géologique en 1881-82. Il réussit, ces deux jours-là, à monter sur le bord du cratère, mais put voir très peu de ce qui se passait à l'intérieur; toutes les 35 minutes, le cratère projetait des pierres à 200 mètres de hauteur. En ouvrant quelques-uns des blocs tombés et encore incandescents, il put voir de

(*) Vulcani Cimini, p. 7.

légères flammes brûlant dans les cavités intérieures. L'éruption avait lieu de 5 en 5 minutes, et à chaque septième fois elle était plus forte.

Le n° 1798 est une courte publication par le Dr Tempest Anderson et par moi, sur l'éruption du Vulcano commencée le 3 août 1888, et comprenant une longue lettre de M. Narlian, un propriétaire résidant dans l'île, qui faillit perdre ses enfants et sa propre vie par les masses rejetées du cratère.

Je montre (251) que la conservation de la chaleur dans les cheminées volcaniques ou plutôt le maintien d'une température uniforme dans les volcans en activité chronique, est dû à une libération graduelle de l'énergie de la chaleur, à mesure que le magma passe d'un état amorphe à un état cristallin. J'explique le mécanisme par lequel l'action éruptive est maintenue par une sorte de compensation entre l'obstruction et la tension croissante du magma remplissant la cheminée.

Au n° 1777, je décris une visite d'un mois aux îles Eoliennes ou de Lipari, m'en tenant surtout à l'état du Vulcano et du Stromboli. Pendant que j'étais à Stromboli, je trouvai ce volcan dans un état très tranquille, rejetant seulement à de rares intervalles quelques petits fragments de lave pâteuse (Juin 1-3, 1887). Cet état normal d'activité dura jusqu'au 18 novembre, jour où survint une éruption médiocre. Le remarquable tremblement de terre limité à l'île, qui eut lieu le 25 février 1888, y est décrit. Les dykes ordinaires et ceux qui se présentent seulement sur le flanc le plus faible, c'est-à-dire du côté Nord-Ouest, y sont décrits, suivis des conclusions dérivant de leurs particularités.

Le prof. Strobel (1821) rend compte de l'état des volcans de boue de Parme, dont l'activité semble s'être accrue après une série de petits tremblements de terre dans ce district pendant le commencement de 1888, et il compare leur présente condition avec celle qui résulte d'un compte rendu de leur état par Zunti en 1615.

Descriptions des régions volcaniques

L'étude du Dr A. Geikie (859) sur les roches volcaniques du Nord de l'Irlande et des îles à l'Ouest de l'Ecosse est très travaillée et très intéressante. L'auteur montre que pendant les commencements du Tertiaire, d'innombrables dykes basiques se formèrent, ayant une inclinaison générale vers le Nord-Ouest, excepté près du centre de l'Ecosse où ils se dirigent graduellement vers l'Ouest et le Sud-Ouest, ce qui est clairement indiqué sur la carte qu'il donne en appendice. En certains points, ces dykes arrivèrent à la surface et rejetèrent de grands courants de basalte qui coulèrent à des distances considérables, de façon à former d'énormes plateaux

basaltiques de centaines de pieds d'épaisseur. Pendant cette époque, quelques trachytes ont aussi dû être rejetés et, entre les différentes éruptions, des courants eurent le temps de se former et d'envelopper des restes de végétation qui s'étaient attachés à la surface de la lave. Vint ensuite une période pendant laquelle de larges bosses de gabbro et de roches alliées basiques holocristalines furent poussées dans l'intervalle et au travers des plateaux de basalte. Après cela vint la période d'éjections quelque peu similaires ou plutôt d'injections de roches acides se classant depuis les pitchstones jusqu'aux granites, qui trouvèrent certainement en un point une issue à la surface à Scuir of Eigg.

Enfin, l'ensemble de toutes ces roches fut traversé par une seconde série de dykes de basalte et de dolérites. Depuis cette dernière phase de l'activité volcanique, une dénudation énorme s'est produite, accompagnée de notables changements de niveau, de failles, de plissements, etc.

Ce mémoire doit non seulement être estimé pour les descriptions locales qu'il contient sur l'Ecosse et l'Irlande, mais encore pour la vaste provision de renseignements qu'il donne sur les questions générales de vulcanologie.

Comme l'opinion du Dr Geikie diffère beaucoup de celle du prof. Judd, dont les publications sur cette région sont si connues, celui-ci a répliqué. Le prof. Judd maintient son idée première, à savoir que les plateaux de basalte étaient des coulées des grands cônes dont les noyaux sont les bosses de gabbro à présent exposées par suite de la dénudation, et il prend les volcans hawaïens comme type de comparaison. Il maintient aussi que la période d'éruption de la grande masse de roches acides a eu lieu bien plus tôt. La malheureuse incertitude regardant le nom donné à certains mélanges pétrologiques semble être le point de départ de la différence d'interprétation. En effet, il est probable que des vues décidément différentes seront émises jusqu'à ce que la carte de tout le district ait été soigneusement faite sur une large échelle.

D'une valeur non moindre est la remarquable série de publications du prof. J.-D. Dana (2290; IV, 1903) sur les volcans de Hawaï. Ce vénérable géologue avait visité l'île en 1840 et publié alors un remarquable rapport, et depuis ce temps, il semble n'avoir pas cessé de s'intéresser à ce volcan unique, de sorte qu'après une absence de 46 ans, il est retourné dans l'île. Cette excursion a demandé un voyage de 10.000 milles et 10 semaines de temps. L'auteur, dans un mémoire, trace les changements historiques des lacs-cratères, le caractère des laves et autres déjections, le phénomène des déchirements latéraux, des fontaines de lave et l'élévation et l'abaissement du fond du lac. Il montre que le lac-cratère se remplit graduellement jusqu'à ce qu'une issue latérale soit formée, et alors a lieu le « down-plunge » de la croûte flottante, et toute la série d'opérations recommence.

Cette série de publications contient tant de matériaux de valeur,

que ce serait donner une bien faible idée de son contenu que de vouloir en faire l'extrait, et comme ce doit être un livre de référence pour les vulcanologues, il vaut mieux les laisser chercher à la source même. A la fin de cette série de publications, le prof. Dana donne un court mémoire sur le rapport entre les dépressions de l'Océan et l'action volcanique.

Le prof. Deecke (1769, 1770) décrit en détail un volcan quelque peu négligé des Champs Phlégréens, savoir la Fossa-Lupara qui consiste en trois cratères annulaires concentriques, dont l'auteur explique l'origine de la manière suivante. Au commencement de l'éruption, un cratère large et profond se forma avec un anneau correspondant au cercle extérieur du cratère; une activité plus faible suivit, qui forma le second cercle, après lequel se forma et s'accrut le cône central qui renferme une petite cavité cratérielle. Ce volcan diffère de ses voisins en ce qu'il n'a pas formé beaucoup de tufs et que son action a été prolongée. L'auteur place la date de son éruption juste avant la période préhistorique. Le prof. Deecke considère aussi la « Montagna-Spaccata » voisine du précédent, comme un autre centre éruptif de l'âge d'Astroni, de Cigliano et Campiglione. Une étude des roches de la Fossa-Lupara montre qu'elles sont des augites trachytiques avec une base plus ou moins vitreuse.

M. Clerici (1891) décrit la structure des Monte-Mario, Monte-Gianicolo et du Vatican, près de Rome, qui sont composés de Pliocène récent et de dépôts quaternaires recouverts de tufs, de ponces et d'autres produits volcaniques. Dans une autre note (IV, 1604), le même auteur s'occupe de quelques échantillons fossiles de vigne commune, dont l'un se présente dans le tuf gris volcanique près de Rome.

M. Cortese (1979), en décrivant la géologie de Madagascar, parle d'une large surface qui, au centre de l'île, est recouverte de tufs et de basaltes qui, suivant la carte accompagnant le mémoire, semblent être sortis le long d'une grande fissure s'étendant dans une direction S.E.-N.O., depuis Tanimandry jusqu'à Ambugo. Effectivement les basaltes sont là les produits volcaniques les plus importants, après leurs tufs souvent palagonitisés ; en outre, il y a d'autres laves, lapillis et cendres.

Le professeur A. Geikie (**26**) donne un article populaire court et intéressant, sur le « Vésuve », dans « l'Encyclopedia Britannica ».

Le professeur V. Ball (2155) donne des notes récentes sur les volcans de l'île Barren et de Narcondam.

Les faits d'un intérêt géologique observés dans le voisinage de Naples sont réunis dans mon rapport à l'Association britannique pour l'avancement des sciences (1780). L'achèvement de la carte géologique du Vésuve et du Monte-Somma (1 à 10.000) y est

annoncé. Il y est parlé des dykes du Monte-Somma et spécialement de ceux qui sont creux. Ensuite vient la description des changements survenus au Vésuve pendant l'année. Les splendides courants de lave de sodalite-trachyte avec leurs tufs associés, découverts dans le nouveau tunnel derrière la ville, y sont décrits outre ceux des collecteurs pluviaux et du chemin de fer funiculaire de l'Ouest du Vomero. Les tranchées pour ce dernier ont exposé des coupes remarquables montrant un dépôt épais de tuf pipernoïde gris, recouvert d'une brèche grossière, contenant un grand nombre de fragments de roches inconnues dans la région; ces coupes y sont décrites et les relations géologiques de ces dépôts avec ceux de la Campania y sont discutées, montrant qu'un vaste champ est ouvert là à d'importants problèmes géologiques. Enfin, il y est donné un compte rendu du matériel obtenu par neuf forages opérés le long de la côte et au-dessous de la mer, près du temple de Sérapis, et de nouvelles preuves des oscillations du niveau de la côte sont apportées par l'observation des excavations récentes faites le long du nouveau chemin de l'établissement Armstrong à Pouzzole.

Dans un long article publié par le journal anglais « Nature » (**46**), je donne une revue des principaux ouvrages sismologiques publiés en Italie de 1887 à 1889, et qui montrent qu'une école entièrement nouvelle se forme pour remplacer, par un travail scientifique substantiel, l'ancienne littérature, caractérisée plus par le nombre de pages que par la valeur des observations ou des conclusions.

Un autre mémoire (1775) est consacré à l'étude de la forme du Monte-Somma et du Vésuve et des phémonènes qui les ont graduellement amenés à leur forme actuelle. La conclusion en est que cette forme actuelle est due à un déplacement de l'axe éruptif durant les grandes éruptions explosives qui creusèrent le cratère de l'Atrio del Cavallo, et que l'axe d'éruption du Vésuve à présent est à peu près le même que celui de l'Atrio.

Dans quelques autres notes, j'enregistre le phénomène de l'activité du Vésuve pendant l'année (**44**).

Produits volcaniques.

Le professeur Ricciardi (1852), après une étude chimique des roches de Rossena dans la province de Emilia, conclut que celles-ci, comme les autres roches ophiolitiques et spécialement les roches diabasiques, sont vraiment des roches volcaniques.

Les roches de cet ancien et curieux volcan le Mont-Vultura, près de Melfi, né dans le nouveau Pliocène, ont aussi attiré l'attention du professeur Ricciardi (**57**). La composition de minéraux communs tels que sont l'haüyne, le pyroxène, le mica, la leucite et la magnétite est donnée. Un examen de l'analyse de diverses laves, donné par l'auteur, montre la très petite proportion de silice et d'alcalis

dans lesquels il y a presque toujours deux fois plus de soude que de potasse, tandis que la proportion de phosphate de chaux est élevée. Les tufs de Melfi, qui sont au-dessous de la lave contenant l'haüyne, sont beaucoup plus riches en silice. Le résultat de ces analyses amène l'auteur à conclure avec Roth, Scacchi et Palmieri, que les volcans de l'Italie ne communiquent pas entre eux par des fissures souterraines comme Daubeny et Ponzi le supposaient.

Dans un autre mémoire, le prof. L. Ricciardi (1851, 1853) fait une comparaison entre les roches éruptives des collines Euganéennes du Mont-Amiati et de Pantelleria, ces dernières qui ont été récemment étudiées par M. J.-J. Williams. Les analyses concordent dans la plupart des cas. A la fin du mémoire, l'auteur s'occupe de l'origine des roches ignées et conclut que les roches granitiques sont les prototypes dont les roches basiques sont dérivées en prenant leur chaux, magnésie et fer des calcaires apennins; en fait, l'auteur est amené à soutenir la même thèse qui a souvent été exposée pour expliquer la genèse des roches basiques. Le même auteur, avec une admirable énergie, a aussi attaqué le problème de la composition chimique des roches ignées du Vulsinio qui sont très variables de composition. De nombreuses analyses ont amené l'auteur à conclure que dans ces volcans les roches acides ont été rejetées les premières et ensuite suivies par les roches basiques, comme cela est arrivé dans beaucoup d'autres volcans italiens. De plus, il fait remarquer que les roches trachytiques d'Amiata, Bolsena et Cimini sont presque identiques.

Sur le même sujet, il y a une autre publication du même auteur (265) relative à l'action de l'eau de mer dans les volcans. L'auteur combat l'idée de Daubrée et de Dana qui supposent que l'eau de mer a peu d'influence dans les volcans. Le prof. Ricciardi montre comment la silice rend libres à une haute température des acides sulfureux et chlorhydriques, la silice se combinant avec leurs bases. Cette théorie cependant n'est pas neuve, puisqu'elle avait déjà été publiée par l'auteur de cette revue dans les « Proceed. R. Dublin Soc., 1886 ».

Dans un mémoire, le prof. Mercalli (**52**) décrit les laves, les tufs et les blocs rejetés du Mont-Cimini, près de Viterbe. Il montre que les derniers matériaux rejetés étaient un tuf-conglomérat de ponce noire avec beaucoup de déjections « accidentelles », parce que ce tuf recouvre les autres roches.

Le prof. Bucca (1763) décrit dans une note quelques-unes des roches des environs de Viterbe, renfermant les trachytes suivants : trachytes leucitiques, roches leucitiques avec feldspath.

Le prof. Freda (1834) a analysé les blocs de Piperno trouvés en construisant le nouveau chemin de fer funiculaire à l'Ouest de Naples. Ses résultats montrent que les portions claires et les parties foncées sont très semblables de composition et correspondent

à la même roche à Pianura. Il arrive à conclure que diverses masses de Piperno ont été rejetées comme laves sous-marines. Le prof. Freda donne les analyses chimiques de quelques-uns des trachytes trouvés dans quelques-uns des nouveaux tunnels en arrière de Naples (Vomero), avec quelques notes sur leur structure microscopique. Les spécimens venaient de ma collection; je me propose de décrire bientôt plus amplement leur structure microscopique et leurs relations géologiques.

Le prof. Scacchi (60) nous donne un examen d'un os fossile trouvé et prêté par l'auteur de cet article. Il trouva que le carbonate de chaux de l'os avait été converti en fluorides et que cependant un peu de la matière organique restait.

Dans un second appendice, le professeur Scacchi décrit deux géodes fluorifères du tuf de Sorrento et Caiazzo. Les premiers ressemblent à ceux de Gragnano, et les derniers à ceux de Lanzara.

Le prof. Scacchi, le vétéran des minéralogistes du Vésuve, donne une liste générale diagnostique de tous les minéraux et de quelques-unes des roches de ce volcan classique.

Le prof. Franco (1833) décrit la structure microscopique d'une pyroxène-andésite trouvée comme une masse bâtie dans un mur au Vésuve. C'est probablement un des innombrables blocs rejetés, intéressant parce qu'il montre dans ses cavités vésiculaires du quartz et de la calcite secondaire.

Le prof. Casoria (1831) de Portici continue ses analyses des blocs métamorphiques de calcaire du Monte-Somma, mais malheureusement sans les accompagner d'un examen miscroscopique. Il montre aussi (1830) que le carbonate de chaux dans le sol vésuvien est probablement dérivé de ces blocs rejetés. Continuant ses recherches agronomiques sur l'effet des influences externes qui réduisent la surface d'une coulée de lave à un état propre à la culture des plantes, il trouve que cela dépend : 1° de l'état d'agrégation de la surface, qu'elle soit unie (pahoehae de Hawaï) ou en scories (aa); 2° des intempéries; 3° de faits biologiques, c'est-à-dire présence de végétation se décomposant, etc. Il trouve que l'humus dans la terre, sur la lave, est beaucoup plus riche en phosphates et en sels de potasse que les résidus végétaux des plantes croissant sur la terre ordinaire, et par conséquent, il conclut que la matière humique prend ses sels, etc., non seulement des feuilles mortes, mais de la dissolution de la matière de la lave. De la partie inférieure de Torre del Greco, s'échappe une abondante source d'eau du dessous de la lave vésuvienne. Le populaire croit que c'est un ancien courant recouvert par beaucoup d'éruptions. Cette eau, très employée par les habitants, a été analysée par le prof. Casoria (12) qui l'a trouvée beaucoup plus riche en potasse qu'en soude, comme il l'avait déjà trouvé dans d'autres eaux vésuviennes. Pour confirmer cette assertion, il donne une table des analyses des sept différentes sources.

Le prof. O. Silvestri (2296), dans une intéressante étude chimique et pétrographique des laves de Kilauea, conclut que pendant une longue période de temps et même à présent, ce volcan maintient une grande uniformité dans ses produits.

Le prof. E.-J. Dana donne comme appendice aux mémoires de son père, d'importants renseignements sur les roches recueillies par son père à l'île de Hawaï, et ce qui est particulièrement intéressant, c'est sa description de la structure des stalactites de lave hawaïennes.

Le prof. H. Williams (2482, 2484, 2485) a écrit une série de publications sur les séries de Cortland, composées de masses de roches ignées qui ont traversé les gneiss d'âge archéen de Westchester. La masse principale semble être une norite, dont l'auteur montre les passages graduels aux péridotite, olivine-norite, gabbro, diorite, mica-diorite, quartz-mica-diorite, pyroxénite et hornblendite. Il donne un intéressant diagramme montrant ces diverses transitions.

M. W. Hobbs (2385) décrit une série de roches intéressantes de Ilchester, pendant que M. E. Haworth (2499), en traitant d'un autre groupe de roches du Missouri, montre leur transition graduelle du granite aux felsites.

M. Gill (2307) a examiné 34 spécimens de roches de l'île volcanique de Fernando Noronha, consistant en phonolites, néphélines, basanites, néphéline-basaltes, néphélinites et basaltes.

Le prof. O'Reilly (2270) décrit de curieux coquillages de soufre qu'on croit avoir été rejetés sous forme de bulles par les sources chaudes de Tarawera.

Le prof. A. Verri (1801), dans son travail sur les volcans vulsiniens, entre dans une étude orographique de la zone volcanique italienne, il examine ensuite la succession des différents produits éruptifs, qui ont été étudiés microscopiquement par Klein et chimiquement par le prof. Ricciardi.

L'étude du Dr Hatch (**42**) sur les roches de Madagascar, montre qu'elles sont principalement de types basaltiques et qu'elles contiennent très peu de trachytes et d'andésites. Les basaltes renferment différentes variétés dépendant de la présence du quartz, de l'olivine, de la hornblende porphyritique et microlitique et de la biotite; les magmas basaltiques, les augites et les limburgites étant représentés parmi les types.

L'étude du Dr Hatch (963) sur les curieux sphéroïdes de feldspaths tricliniques, de mica brun, de hornblende et de magnétite autour d'un noyau central se rencontrant dans un granite, est d'un intérêt vulcanologique au point de vue de leur mode de formation.

C'est pour le même motif que l'association des tachylites avec les gabbros, décrite par M. Groom (**38**), est digne d'attention.

Le nº 1776 est une note brève pour décider de l'origine d'une masse de roche contenant du fer métallique, trouvée sur un flanc du Vésuve il y a quelques années et décrite alors par l'auteur et par M. Stanislas Meunier comme pouvant être d'origine naturelle. Mais des recherches postérieures montrèrent que c'était un produit artificiel.

Au nº 1838, je décris quelques fragments de lave scoriacée contenant des cristaux de leucite dans un tuf brunâtre qu'on rencontre sur les flancs de l'Etna, près de La Casa del Bosco. C'est la première découverte mentionnée de ce minéral comme roche constituante de l'Etna.

Au nº 1778, une description est donnée des déjections essentielles de l'éruption du Vulcano du mois d'août 1888. Ces déjections consistent en masses irrégulières de verre acide porphyritique vésiculaire, renfermées dans une croûte d'obsidienne porphyritique qui est crevassée par l'expansion de l'intérieur. L'explication offerte est que la masse engorgeant la partie supérieure de la cheminée volcanique, s'est refroidie à ce point critique entre l'état solide et l'état liquide, ce qu'on voit souvent dans le baume du Canada et la cire à cacheter : cet état dans lequel la substance se casse si elle est soumise à un effort soudain, mais dans lequel elle se ploie si l'effort est appliqué graduellement. La libération de la vapeur depuis la partie inférieure de la cheminée viendrait casser en fragments la croûte supérieure qui empêchait sa sortie, et ces fragments, débarrassés de la pression environnante, commenceraient à se refroidir à la surface, formant ainsi la croûte d'obsidienne. Cette croûte serait ensuite fendillée (crevassée) par la continuation de l'expansion intérieure, conséquence de H^2O dissous se séparant en vapeur qui, formant d'innombrables vésicules, convertit la masse en une pierre ponce.

Le procédé est analogue mécaniquement à la production des fissures sur l'extérieur d'un pain, par l'expansion des vésicules de gaz dans la pâte, et j'ai, en conséquence, donné le nom de ***bread-crust-structure*** aux bouches ainsi formées. Les caractères microscopiques de cette roche sont aussi décrits dans ce mémoire.

On ne peut qu'admirer la grande quantité de détails réunis et judicieusement discutés dans le rapport du Comité nommé par la Société Royale pour étudier le phénomène de l'éruption de Krakatoa. Cependant, on doit regretter qu'aucun des auteurs n'ait visité la localité, de façon que beaucoup de points importants touchant la vulcanologie en général ont été négligés. Ceci est spécialement le cas pour ce qui regarde la section géologique où les lacunes laissées dans le mémoire du Dr Verbeek auraient dû être remplies.

Le prof. Judd traite du phénomène volcanique proprement dit. Il montre que nous avons dans cette île un ancien cône volcanique de 10 à 12.000 pieds de hauteur et une circonférence de 25 milles au niveau de la mer, composé surtout d'éjections d'enstatite dacite, et tronqué par quelque ancienne éruption explosive. La dernière éruption historique eut lieu en 1680.

La récente éruption fut précédée par une série de tremblements de terre suivis, au mois de mai, par une petite éruption de cette partie du volcan appelée Perboe-watan. Le prof. Judd classe cette éruption dans les « Stromboliennes », mais d'après sa description, l'éruption semble avoir été toute différente de ce que nous appelons « Strombolienne » en Italie. Cette activité, quoique affaiblie, continua jusqu'au 26 août, jour de l'éruption « explosive » la plus violente que nous connaissions. Cette éruption, le prof. Judd l'appelle Vésuvienne ou paroxismale : ce qui est aussi une innovation, car la grande éruption de Krakatoa peut être considérée comme l'éruption « explosive » la plus typique dont nous ayons le souvenir. La violence de cette explosion, qui a déjà été portée à la connaissance du public par des rapports antérieurs, a été énorme. La colonne de fumée montait à une hauteur de 17 milles. Le prof. Judd montre que dans celle-ci comme dans d'autres, la puissance motrice consistait en des substances volatiles contenues dans les matériaux dont elles augmentaient, à son avis, la fluidité. Les produits qu'il décrit sont les ponces bien connues, formant les grandes masses flottantes qui furent emportées sur la mer à de très grandes distances. Ils sont composés d'un pitchstone porphyritique, contenant des cristaux de différents feldspaths et de pyroxènes rhombiques. Le Dr Meldrum a recueilli soigneusement une quantité de données touchant les chutes de poussière et le flottage de la pierre ponce sur l'Océan indien, tandis que M. R. H. Curtis et le Lieutenant-Général Strachey ont écrit un article intéressant sur les vagues d'air et sur le son produit par les grandes explosions des 26 et 27 août. Les vagues d'air s'étendirent en avant et en arrière aux antipodes de Krakatoa, non moins de sept fois durant 127 heures, c'est-à-dire à un taux de 700 milles par heure, et furent retardés ou accélérés par la rotation de la terre et par les vents dominants. Les sons donnaient l'idée de canons de détresse à 2.000 milles du volcan et furent entendus sur plus d'un treizième (1/13) de la surface de la terre.

Les vagues maritimes sismiques étudiées par le capitaine W. J. L. Wharton ne sont pas moins intéressantes, et il en trouva de deux sortes avec des périodes différentes. Ces vagues arrivèrent au cap Horn et probablement aux côtes britanniques. Dans le voisinage du volcan, une de ces vagues atteignit une hauteur de 50 à 70 pieds.

M. Rollo Russel considère la brume et aussi la première et la seconde lueur qui ont suivi l'éruption de Krakatoa comme dues à la réflexion des surfaces des poussières de ponce dans l'atmosphère,

parce que durant ce temps, aucune augmentation dans les lignes de vapeur n'avait pu être perçue par le spectroscope. M Douglas Archibald considère les apparences vertes, argentées et cuivrées du soleil comme dues aux mêmes causes, parce que le Dr Kiesling a trouvé que la vapeur d'eau seule dans un air sans poussière est incapable de produire de tels effets. M. D. Archibald montre aussi que les couleurs dépendaient de la grosseur de la poussière. La brume a été d'abord remarquée près du volcan, et elle s'étendit graduellement vers l'Ouest et fut souvent suffisante dans la ceinture équatoriale pour cacher complètement le soleil quelques degrés au-dessus de l'horizon. La poussière prenait souvent l'apparence de cirrus, mais tout à fait distincts des cirrus aqueux ordinaires.

Les coronas lunaires et solaires sont attribuées à la même cause, et beaucoup de raisons sont données pour prouver que la matière doit être de la poussière solide. M. Rollo Russel conclut que la poussière de la brume et ses effets voyagèrent dans les tropiques à 73 milles et plus tard à 81 et 84 milles par heure, s'étendant graduellement N. et S. et s'atténuant par degrés, tandis que M. D. Archibald montre que la matière suivit le cours régulier de l'atmosphère, et il suppose aussi que l'énergie était trois fois celle de l'éruption de Tomboro, parce que le son se propagea à une distance proportionnellement plus grande. Il calcule que 4 kilomètres cubes de roches furent projetées dans l'atmosphère en poussière excessivement fine qui, si elle avait été étendue en une couche mince sur le globe à 70.000 pieds, aurait eu seulement 0.0003 de pouce d'épaisseur. Quant à la suggestion des vapeurs aqueuses, il pense que cela n'aurait pu exister assez longtemps. De même il dit, relativement à la théorie de Kiesling sur les sulfures et sulfides, qu'ils peuvent avoir contribué, mais n'ont pu être le principal agent. Les expériences de Kiesling sur la poussière ultramicroscopique ont montré qu'il faudrait trois ans pour qu'elle tombât à 50.000 pieds.

M. G. M. Whipple, qui a fait des recherches sur les perturbations magnétiques, a trouvé qu'elles voyageaient à raison de 868 milles par heure, et comme les plus fortes perturbations furent remarquées là où les cendres tombaient, il considère ce résultat comme dû à la chute de magnétite.

LISTE DES OUVRAGES

RELATIFS AUX VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE

OMIS DANS L'INDEX GÉNÉRAL

---

1. **Agamennone, G.** — Il terremoto nel Vallo Cosentino del 3 dicembre 1887. (Annali d. Ufficio centrale di Meteor. e d. Geodin., t. 8, parte IV, 61 p. 3 cartes, 1 pl.).
2. ANONYME. — The Volcanic eruption in the Bandaïsan district, Japan.
3. **Barigioni, Pereira Santagio, C.** — Sulla misura della pressione interna della terra. (Bull. Soc. meteor. ital., 1888.)
4. **Basile, G.** — Le bombe vulcaniche dell' Etna, 82 p., 3 pl., Catania.
5. **Bertelli, T. (Ba).** — Riassunto di alcuni concetti teorici et pratici risguardanti la sismologia esposti nel congresso geologico di Savona, 1887, 10 p. (Atti Accad. Pont. dei Nuovi Lincei, t. 41.)
6. — Delle variazioni dei valori d'intensità tromometrica relativa osservate nel collegio alla Querce di Firenza dal anno meteorico 1872-73 al 1886-87, 3 p., 2 cartes.
7. — Delle cause probabile del vulcanismo presente ed antico della terra, Memoria seconda, 28 p., 8 fig., Torino, 1886.
8. — Di alcune teorie e ricerche elettro-sismiche antiche e moderne, 62 p.(Bull. di Bibliografia et di Storia d. Sc. mat. e fis., t. 20, oct. 1887.)
9. **Brassart, E.** — Il sismometrographo a tre componenti con una sola massa stazionaria. (Annali d. Ufficio centrale di Meteorologia e di Geodinamica, t. 8, parte IV, anno 1886, Roma 1888.)
10. — I sismometri presentamente in uso nel Giappone esaminati e descritti, etc. con proposta di un sismometro di nuovo modello, 21 p., 7 pl. (Id.)
11. **Casoria, E.** — Mutamenti chimici nelle lave vesuviane per efetto degli agenti esterni e delle vegetazione, 18 p. (Boll. d. Soc. di Naturalisti in Napoli, ser. 1a, t. 2, anno 2, fasc. 2.)
12. — L'acqua della fontana publica di Torre del Greco ed il predominio della Potassa nelle acque vesuviane, 12 p.
13. **Credner, H.** — Das vogtländische Erdbeben von 26 december 1888, 9 p., 1 carte col. (Ber. d. K. sächs. Ges. d. Wissen., Mat. Phys. Classe, Feb. 1889.)
14. **Del Viscio, G.** — Il Gargano in mezzo ai moti sismici d'Europa ed alle eruzione dell' Etna. (Bull. Soc. meteor. ital., 1888.)
15. **Denza, F.** — Meteorologia e fisica del Globo. (Annuario scientifico ed industriale, Anno XXIV, 1887-88, contenant les articles suivants d'intérêt sismologique ou vulcanologique : 23° Cangiamento di livello delle coste dell' Inghilterra e della Finlandia; 24° Il lago di Lugano; 26° Il nuovo vulcano nella Sierra-Madre (Messico). 27° I terremoti del 1887. 28° Terremoto d'Aquila. 29° Terremoto del 23 febbraio. 30° Terremoto al Giappone. 31° Adunanza sismologica della Societa meteorologica italiana. 32° Lo Spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei.
16. — Alcune notizie sul terremoto del 28 Febbraio 1887, raccolte dal Padre Denza, 56 p. (Boll. Meteorologico della Soc. meteor. ital. 1887.)
17. — I terremoti di novembre e dei dicembre 1887 in Italia. (Boll. mensuale dell' Osserv. di Moncalieri, ser. II, t. 8, nos 1 et 2. Con aggiunte 1888.)
18. **De Rossi, Michele Stefano.** — Massimi sismici italiani dell'anno meteorico 1887. (Annuario meteor., anno III, Torino, 1888.)
19. — Intorno al modo di raccogliere, di ordinare, et duplicare le osservazione geodinamiche, 65 p. (Bull. Soc. Meteor. ital., 1888.)

20. **Ewing, J. A.** — Seismometric measurements of the Vibration of the New Tay Bridge during the passing of Railway Trains, 9 p., 4 fig. (Proc. R. Soc. London, t. 44.)
21. **Franco, P.** — Quale fu la causa che demolì la parte meridionale del cratere Somma. 81 p. (Atti Soc. ital. Sc. nat., t. XXXI, 1889.)
22. **Freda, G.** — Sulle masse trachitiche rinvenute nei recenti trafori delle colline di Napoli, 9 p. (Rend. d. R. Accad. d. Sc. fis. e mat. di Napoli, serie 2ª, t. 2.)
23. **Galli, J.** — Il sismodinamografo. (Osservatorio fisico-meteorologico di Velletri, nº 3, Roma, 1887, 16 p., 2 pl.)
24. — Sulla forma vibratoria del moto sismico, 14 p. (Ibid., nº 4.)
25. **Geikie, A.** — The Earthquake at Edinburgh, 2 p. (Nature, t. 39, janv. 1889.)
26. — Vesuvius, 3 p., 1 fig. (Encyclopædia britannica, Edinburgh, 1888.)
27. **Giovannozzi, G.** — Il terremoto del 14 novembre 1887 in Firenze. (Rivista scientifico-industriale, Firenze.)
28. **Grablovitz G.** — Descrizione dell'osservatorio meteorologico e geodinamico al Porto d'Ischia. (Ann. dell' Ufficio centr. di Meteor. e di Geodinamica, vol. VIII, parte IV. Anno 1886, 10 p. et 1 pl.)
29. — Sul terremoto del 27 Agosto 1886. (Ibid., 7 p.)
30. — Parere sugli avissatori sismici. (Ibid., 6 p.)
31. — Sui mezzi e metodi impiegati in Italia e nell' estero per lo studio dei terremoti. (Ibid., 14 p.)
32. — Studio mareometrici al Porto d'Ischia. (Ibid., 8 p.)
33. — Resultati delle osservazioni idrotermiche eseguite al Porto d'Ischia nel 1887. (Ibid., 12 p.)
34. — Sulle sorgive termali del Porto d'Ischia. (Ibid., 15 p.)
35. — Studi preliminari sulle sorgive termali al Porto d'Ischia. (Ibid., 11 p.)
36. — Influenza delle stato orario della marea sulle sorgive termali del Porto d'Ischia. (Rendiconti d. R. Accad. d. Lincei, vol. IV, fasc. 7, 2º semestre. Roma, 1888, 5 p.)
37. — Sopra un nuovo principio per rendere astatico il punto neutro nei sismografi orizzontali, 9 p. (Ann. dell' Ufficio centr. di Meteorologia e di Geodinamica, t. 8, parte IV, anno 1886, Roma, 1888.)
38. **Groom, T. T.** — On a tachylite associated with the Gabbro of Carrock Fell in the Lake District, 7 p., 1 pl.
39. **Guzzanti, C.** — Bolletino del R. Osserv. meteorologico-geodinamico di Mineo. Caltagirone.
40. — Terremoto di Mineo del 21 Guigno 1888. (Gazetta di Catania, 23-24 Guigno 1888.)
41. **Hatch, F. H.** — Volcanic Rock from Kilimandjaro, 4 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 6.)
42. — On the characters of Rocks collected in Madagascar by Rev. R. Baron, 15 p., 13 fig. (Q. J. G. S., mai 1889.)
43. **Herrera, M.** — Un hecho fundamentale en la seismologia. (Cronica cientifica, Barcelona.)
44. **Johnston-Lavis, H. J.** — Recent activity of Vesuvius. (Nature, t. 39.)
45. — The state of Vesuvius. (Id., t. 39, p. 302.)
46. — The present state of seismology in Italy. (Id., t. 39, p. 173.)
47. **Johnston-Lavis, H. J. (and others).** — Report of the Committee for the investigation of the volcanic phenomena of Vesuvius and its neighbourood. (Brit. Ass., Bath meeting, 1888.)
48. **Judd, J. W.** — On the tertiary volcanoes of the Western Isles of Scotland, 32 p., fig. (Q. J. G. S., t. 45, p. 187.)
49. **Lebour, G. A.** — Report of the Earth-Tremor Committee. (Brit. Ass. Reports 1888.)
50. — Suggestions regarding the study of Earth-tremors. (Brit. Ass., Reports, sept. 1887.)
51. **Marinelli, G.** — Sui Colli Euganei. (Atti e Mem. R. Accad. Sc. Lett. ed Arti in Padova, t. 4, fasc. 4.)
52. **Mercalli, G.** — Osservazioni petrografico-geologiche sui Vulcani Cimini, 9 p. (Rendiconti d. R. Istituto lombardo, série II, t. 22, nº 3.)
53. **Milne, J.** — Earth-tremors and the Wind. (R. Meteor. Soc. Eng., Dec. 1887.)
54. **O'Reilly, P. Joseph.** — Catalogue of the Earthquakes having occurred in Great Britain and Ireland during historical times, arranged relatively to loca-

lities and frequency of occurrence to serve as a basis for on Earthquake map of the three kingdoms. (Trans R. Irish Acad., t. 28, Science.)

55. **Palmieri, L. e Del Gaizo, M.** — Il Vesuvio nel 1887. (Annuario meteorologico, anno 3, Torino.)

56. **Ricciardi, L.** — Ricerche di chimica vulcanologica sulle rocce dei Vulture vulsinii. (Gazetta chimica ital., t. 18, p. 21.)

57. — Ricerche di chimica vulcanologica : sulle rocce et minerali del Vulcani Melfi, 12 p. (Gazetta chimica ital., t. 17, 1887.)

58. **Richardson, R.** — On the Earthquake Shocks experienced in the Edinburgh District on Friday January 18th 1889. (Scottish Geogr. Rewiew, t. 5, 1889.)

59. **Scacchi, A.** — Catalogo dei minerali e delle rocce vesuviane, 57 p., pl. Atti R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, 4e série, t. 1.)

60. — Sulle ossa fossile trovate nei tufo di vulcani fluoriferi della Campania, 2 p. Appendice 2a alla Memoria intitolata : La regione fluoriferi della Campania. (Rend. R. Accad. d. Sc. fis. e mat. di Napoli, serie 2a, t. 2.)

61. **Sekiya, S.** — Seismometric observations in Tokio from september 1885 to september 1887. (Journ. of College of Sc. Imp. Univ. Japan, t. 2, part. 1.)

62. — A model showing the motion of au Earthparticle during an Earthquake 4 p., 2 pl. (Id., t. 1.)

63. **Silvestri, O.** — Sopra alcune lave antiche et moderne del vulcano Kilauea nelle isole Sandwich. (Estratto delle osservazioni del Prof. Tacchini sugli eclissi di sole del 1882-83, 86-87, 52 p., 2 pl., Roma.)

64. **Taramelli, T.** — Relazione della sottocommissione incaricata di studiare alcune proposte per l'ordinamento del servicio geodinamico nel Italia meridionale e nelle isole, 10 p. (Annali dell' Uff. centrale di Meteor. e Geodinamica, t. 8, parte IV, 1886, Roma 1888.)

65. **Thomas, A. P. W.** — Report on the eruption of Tarawera and Rotomahana, N. Z., 74 p., 8 pl., 2 cartes. Wellington, 1888.

PARTIE RÉGIONALE

FRANCE (*)

PAR L. CAREZ

GÉNÉRALITÉS. — M. le colonel Goulier (486) a comparé les résultats du nivellement de la France, connu sous le nom de nivellement Bourdaloue exécuté en 1857-63, et ceux du nivellement de précision commencé en 1884 et qui vient d'être terminé.

Partant l'un et l'autre du niveau de la mer à Marseille, ils ont montré qu'il y avait maintenant une différence de niveau en moins de 0^m78 au Nord de la France, cette différence augmentant graduellement depuis Béziers où elle est nulle jusqu'à Lille et au delà. L'auteur conclut que le sol de la plus grande partie de la France s'affaisse d'une quantité d'autant plus considérable que l'on s'avance davantage vers le Nord (o à Béziers, 13^{mm} par an à Lyon, 20^{mm} à Troyes, 28^{mm} à Lille, soit environ 1^{mm} par an pour chaque distance de 27 kil.).

Ces faits sont fort intéressants; il nous semble pourtant qu'il ne faut pas y attacher une trop grande importance. Une différence de 0^m78 entre deux nivellements qui s'étendent sur une distance aussi considérable que celle de Marseille à Lille ne rentrerait-elle pas dans les erreurs possibles d'observation, quel que soit le soin apporté par les opérateurs?

MM. G. Vasseur et L. Carez (505) ont fait paraître en 1888, six feuilles de leur carte géologique de la France au 1/500.000e (**); trois d'entre elles sont occupées par la légende générale très détaillée et compliquée par ce fait que les divisions adoptées n'ont pu, faute de renseignements suffisants, être tracées dans toute l'étendue de la carte; il a donc fallu opérer des groupements locaux qui sont tous indiqués dans la légende.

Les trois autres feuilles, œuvre de M. G. Vasseur, sont celles du Mans, d'Orléans et de Bourges.

La feuille du Mans comprend à l'Ouest l'amorce des bandes primaires du massif breton, contre lequel s'appuie la bordure occi-

(*) Nous rappelons que nous n'analysons pas ici les travaux déjà mentionnés dans la partie stratigraphique de l'*Annuaire*.

(**) Les sept feuilles de cette carte, qui restaient à publier, ont paru dans les premiers mois de 1889; le travail est maintenant complet.

dentale jurassique et crétacée du bassin de Paris; la partie orientale de la feuille est occupée par le Tertiaire, principalement par le calcaire de Beauce.

C'est également le Tertiaire (Éocène et Miocène) qui couvre la moitié occidentale de la feuille d'Orléans; puis les ceintures crétacée et jurassique se montrent dans le S.E. et l'Est.

Enfin la feuille de Bourges, située au Sud de la précédente, comprend encore, dans sa partie nord-occidentale, les bandes tertiaire, crétacée et jurassique du bassin de Paris; mais elle contient au Sud les premiers contreforts du Plateau central (gneiss et granite) et à l'Est une partie du massif du Morvan. Cette carte montre l'importance de la faille de Sancerre qui la traverse sur toute sa hauteur (soit 120 kil.), avec une direction à peu près N.S. et sensiblement parallèle au bord occidental du Morvan; d'autres failles nombreuses se remarquent entre ces deux accidents principaux.

Bassin de Paris. — Le bassin de Paris, bien connu maintenant dans ses traits généraux, a été l'objet cette année de deux travaux d'ensemble coordonnant les documents nombreux qui ont amené peu à peu la connaissance de la géologie de cette région au point où elle se trouve actuellement.

Le premier, conçu sur un plan fort original, est la *Géologie en chemin de fer* de M. de Lapparent (526). Ecrit avec la verve et l'élégance ordinaires de l'auteur, ce livre contient non seulement la description de la géologie de tout le bassin parisien, mais aussi celle des régions adjacentes (Ardennes, Vosges, une partie du Plateau central, Vendée, Bretagne orientale); il commence par la description de la topographie du bassin de Paris, si remarquable par sa forme circulaire et l'existence de ces ceintures successives que la carte hypsométrique et les coupes jointes à l'ouvrage font ressortir avec évidence.

L'auteur nous fait connaître ensuite l'*Histoire géologique* du bassin, en la prenant depuis les temps primaires où ses premiers linéaments étaient déjà dessinés, pour suivre ses transformations successives jusqu'à l'époque actuelle; puis il indique les divisions naturelles du bassin, en faisant remarquer qu'elles coïncident le plus souvent avec les anciens *pays,* dont les dénominations tendent malheureusement à disparaître.

Après ces divers chapitres qui, malgré leur importance, ne sont en quelque sorte que le préambule de l'ouvrage, commence l'examen spécial et détaillé des terrains traversés par chaque ligne de chemin de fer. Le premier trajet étudié est celui de Paris en Alsace, le plus instructif de tous, parce qu'il recoupe successivement tous les terrains tertiaires et secondaires du bassin en des points où ils sont bien développés et se succèdent avec régularité.

Nous ne pouvons suivre l'auteur dans les descriptions qu'il donne de chacune des lignes parcourues; mais nous ne saurions trop engager tous les géologues à lire ce petit volume qui forme, en réalité, un traité complet de la géologie d'une moitié de la France.

Il est accompagné, outre la carte hypsométrique dont nous avons déjà parlé, d'une carte géologique au 1/2,500.000e.

L'autre opuscule dont nous devons nous occuper ici, est l'œuvre de M. G. Dollfus (634) et traite d'une portion beaucoup plus restreinte du bassin, les environs de Paris même. C'est aussi une œuvre de compilation d'une utilité incontestable, les travaux géologiques sur cette région étant excessivement nombreux et éparpillés dans une multitude de recueils où il est fort difficile de les découvrir; grâce à M. Dollfus, on pourra, à l'avenir, se faire rapidement une idée très exacte des formations qui constituent la partie centrale du bassin; de plus, la coordination de tous ces faits isolés a fait ressortir des faits intéressants et nouveaux.

Ce travail est l'explication d'une carte géologique des environs de Paris au 1/20.000, destinée à remplacer la carte existante au 1/80.000e et non encore publiée.

M. Dollfus y décrit successivement tous les terrains depuis la craie blanche jusqu'aux dépôts modernes, en donnant pour chaque division les caractères pétrographiques, les faciès, la faune, la puissance, l'extension géographique, etc; nous ne suivrons pas l'auteur dans ces détails; nous rappellerons seulement qu'il donne à l'appui de ses explications un assez grand nombre de coupes inédites.

L'auteur s'occupe ensuite des mouvements du sol et de leurs conséquences; il a constaté l'existence de deux saillies, deux axes anticlinaux. L'un d'eux touche à peine la carte au N.O.; quant à l'autre, beaucoup plus important pour la région, il traverse toute la carte en passant par Emerainville, St-Maur, Bagneux, N. de Versailles, les Clayes, suivant ainsi une direction à peu près E.O. Un synclinal, situé au Sud et dirigé E.S.E. — O.N.O., coupe l'angle S.O. de la carte en passant vers Longjumeau et Guyancourt. Un autre, situé au N. du grand anticlinal dont nous venons de parler, entre sur la carte à Lagny, suit un parcours courbe qui le fait venir au S. de Saint-Denis, au N. d'Argenteuil et à la Frette; en ce dernier point, il se bifurque, une branche se dirigeant au N.O. vers Herblay, tandis que l'autre contourne les hauteurs de Boisemont et Chanteloup où se trouve le premier anticlinal pour aller passer par Carrières et Verneuil.

Enfin, M. Dollfus donne la carte des cotes du sommet de la Craie et celle des cotes de l'*Argile verte;* il conclut de leur comparaison que le bassin s'est comblé d'une façon importante pendant le laps de temps compris entre ces deux formations, la différence entre les cotes les plus élevées et les plus faibles de l'Argile verte étant beaucoup moindre que la même différence calculée pour le sommet de la Craie. Il termine par des considérations sur le cours de la Seine.

Un nouveau puits artésien vient d'être percé à Paris, sur la place Hébert, à la Chapelle, après de longues années de travail; il a été l'objet cette année, de deux courtes notices dues à MM. Huet

(641) et Stanislas Meunier (466). Le puits a été ouvert dans les marnes du gypse et a atteint l'argile plastique à 65 m. de profondeur après avoir traversé les divers étages de l'Éocène; cette argile aurait 60 m. 38 d'épaisseur. Les diverses divisions de la craie supérieure présentent une puissance de 556 m., puis viennent les argiles du Gault et enfin les sables verts à la base desquels le forage a été arrêté.

Les diverses couches sont plus épaisses à la Chapelle qu'à Passy; en effet le sommet de l'argile plastique est à — 16 m. dans la première localité et à + 27 m. dans la seconde, tandis que la partie supérieure des sables verts du Gault a été rencontrée respectivement à — 657 m. et — 523 m.

La profondeur absolue est donc de 134 m. en plus à la Chapelle et l'augmentation de l'épaisseur des couches comprises entre les sables verts et la base du calcaire grossier est de 91 m., portant sur tous les terrains (argile plastique 60 m. au lieu de 32 m., craie 558 m. au lieu de 507 m.; argile du Gault 23 m. au lieu de 11 m.).

M. Huet ne pense pas qu'il y ait lieu de faire intervenir des failles ou des plissements importants, comme le veut M. Daubrée, pour expliquer la plus grande profondeur que l'on a dû atteindre à la Chapelle pour trouver la masse jaillissante (— 533 m. à Passy, — 670 m. à la Chapelle); la base du calcaire grossier ne présente en effet qu'une différence d'altitude de 43 m. entre les deux points, ce qui est peu, étant donnée la distance horizontale qui les sépare.

Le débit du puits de la Chapelle était de 2100 m. cubes par vingt-quatre heures; depuis un accident survenu au tubage, il est descendu à 1000 m. cubes. Le percement de ce nouveau puits a diminué considérablement le débit de celui de Grenelle, tandis qu'il n'a presque pas affecté celui de Passy.

M. Romieux (494) s'est occupé des nombreuses lithoclases des environs de Fontainebleau; il a constaté qu'elles se présentent le plus souvent dans deux directions grossièrement perpendiculaires l'une à l'autre, mais avec prédominance marquée de l'une d'elles.

Ces cassures affectent le calcaire de Beauce, les grès de Fontainebleau, le calcaire de Brie et le travertin de Champigny. Le réseau le plus important des grès est dirigé sensiblement suivant les alignements des collines gréso-sableuses.

La feuille de Tours (499) de la Carte géologique détaillée qui avait été commencée par Guillier, a été terminée, après la mort de ce géologue, par M. W. Kilian. Elle est presque entièrement constituée par le Tertiaire; c'est à peine si deux anticlinaux font apparaître le Jurassique et le Crétacé dans quelques vallées, le premier correspondant à la vallée du Loir, le deuxième se faisant surtout sentir auprès de Souvigné.

Le terrain le plus étendu est l'argile à silex qui recouvre la craie fortement ravinée et débute généralement à la base par une argile pure et blanche; cette argile contient des silex et des fossiles de la Craie.

Viennent ensuite les grès ladères, le calcaire lacustre équivalent du calcaire de Saint-Ouen, le calcaire de Brie, le calcaire de Beauce, les sables de l'Orléanais et enfin, mais seulement au S.O. de la feuille, les faluns de l'Anjou.

Les dépôts phosphatés du Nord de la France ont été, cette année encore, l'objet de plusieurs publications; il nous reste à signaler ici celles de M. Ladrière (643 et 644) qui a étudié les environs de Montay et de Forest (Nord). Ce sont des sables glauconieux et une sorte de conglomérat crayeux connu dans le pays sous le nom de marne.

Dans les coupes figurées de ces deux localités, l'auteur nous montre les sables phosphatés recouvrant en discordance et par poches, la craie à *Micraster breviporus* et à *Mic. cortestudinarium* et surmontés par le Tertiaire s'ondulant comme les couches à phosphate, suivant les poches de la craie, sans changer d'épaisseur.

Le sable phosphaté semble, pour M. Ladrière, être le produit de lévigations successives qui ont transformé la craie grise à *Mic. cortestudinarium*, d'abord en un conglomérat à gros éléments, puis en un conglomérat plus ténu et enfin en sables phosphatés.

La décalcification a dû être opérée par les agents météoriques, principalement avant le dépôt du Tertiaire; pourtant l'action des eaux souterraines a continué à se faire sentir même après cette époque, et continue encore de nos jours.

La craie grise normale contient environ 4,5 °/₀ d'acide phosphorique.

Le même auteur (460), constatant que le lit actuel de la Scarpe, à partir de Vitry, est artificiel, a cherché quel était l'ancien cours de cette rivière. Il a reconnu l'existence, entre Vitry et Biache, d'une immense excavation ayant servi de déversoir aux eaux de la Scarpe, depuis l'époque quaternaire jusqu'au creusement du canal actuel; au lieu de se diriger sur Douai, elle passait par Hamblain, Sailly, l'Ecluse, Arleux et Bouchain.

M. Gosselet (459) a fait paraître d'importantes « Leçons sur les nappes aquifères du Nord de la France ».

Après avoir indiqué l'action de l'eau comme facteur mécanique, puis comme agent chimique, il donne la définition d'une nappe aquifère — couche solide perméable qui contient de l'eau dans ses interstices, — et fait connaître les conditions de l'agglomération de l'eau dans ladite couche.

Il divise les nappes aquifères en *superficielles* — non préservées par une couverture imperméable contre la venue des eaux superficielles — et en *profondes* — dont les eaux ont passé à travers un filtre assez épais et assez actif pour les dépouiller de toutes les impuretés qu'elles contenaient lors de leur pénétration dans le sol.

Il fait ensuite l'application au département du Nord, des idées générales qu'il vient d'exposer; les principales nappes sont celles des dunes, des sables de Bourbourg, du limon, du diluvium, des

sables de Diest, des sables de Cassel, des sables de Mons-en-Pevèle, des sables landeniens, de la craie, du tun, de la craie à cornus, des marlettes, des marnes blanches à *Bel. plenus*, des sables du Gault; enfin, dans les terrains primaires, les nappes sont très nombreuses.

M. Gosselet s'occupe également des eaux minéralisées et de leur origine. Les eaux sulfurées (Saint-Amand, etc.) puisent leurs matières minérales dans les pyrites de la zone à *Productus carbonarius;* les eaux salées tirent également leur sel des roches du terrain houiller; quant aux eaux alcalines, leur origine est douteuse.

Ardenne. — M. Gosselet vient de faire paraître sur cette région un travail d'une telle importance que nous croyons utile d'en donner ci-après (p. 683) une analyse spéciale par M. Emm. de Margerie. En dehors de cette œuvre magistrale, nous ne trouvons que des notes fort peu nombreuses.

La première, due à M. Cayeux (583), s'occupe de l'étude d'une roche exploitée auprès de Gognies-Chaussée (Nord) et classée comme « porphyre » par le Service des ponts et chaussées. Bien qu'ayant, au premier abord, une grande ressemblance avec un porphyre, cette roche n'est pas éruptive; elle passe insensiblement à un grès et n'est elle-même qu'un poudingue à éléments arénacés probablement de l'âge de l'assise de Burnot (Dévonien).

M. Ladrière (594) a exploré le Givétien des environs de Hon-Hergies-lez-Bavai et a indiqué le détail des bancs exploités dans les diverses carrières qui donnent, par leur réunion, une coupe complète.

M. Malaquin (595) a rendu compte d'une excursion de la Société Géologique du Nord aux environs de Bachant et de Maubeuge; on a successivement visité dans cette course le calcaire carbonifère, le Frasnien, le Cénomanien, l'Aachenien tertiaire, l'Eocène et le Diluvium.

A la fin de ce compte rendu qui ne nous paraît pas apporter de faits nouveaux, M. Gosselet a fait ressortir quelques points intéressants; il a d'abord appelé l'attention sur un poudingue qui se trouve dans le calcaire carbonifère de Bachant et est connu dans le pays sous le nom de *banc d'or*. Ses galets, parfaitement roulés, appartiennent à des assises à peine plus anciennes du même calcaire; on est donc forcé d'admettre pendant la dernière période du dépôt du calcaire carbonifère, des émersions suivies de la formation de roches clastiques littorales, et ayant eu seulement une durée fort courte.

Le même géologue a cherché comment peut s'expliquer la présence au sein des sables tertiaires de galets de silex et autres semblables à ceux qui abondent dans l'argile à silex; il ne croit pas qu'il ait existé à Maubeuge une falaise crétacée et pense qu'un raz de marée gigantesque est la seule hypothèse qui puisse rendre compte des faits.

JURA. — Nous n'avons à analyser sur cette région, qui avait été l'objet de tant de travaux pendant les années précédentes, qu'un seul opuscule, et encore est-il plutôt géographique que géologique; nous voulons parler des « Remarques sur l'orographie des Monts Jura » par M. Boyer (510).

L'auteur cherche le plan architectural des Monts Jura et les rapports de l'orographie avec la géologie. Il considère le Jura comme une dépendance des Alpes, auxquelles il doit non seulement son orographie et son hypsométrie, mais aussi les grandes lignes de l'hydrographie. Il s'occupe ensuite du *site de Besançon*. Le relief d'origine de la région N.O. de Besançon est dû : 1° au dénivellement par un réseau de failles de toute la zone située en deçà de la ligne Chemaudin, Serre, Pirey, Chatillon, Chailluz. Ces diverses localités sillonnent la première ride du Jura, formée par les lèvres exhaussées de failles nombreuses, dont l'orientation moyenne coïncide avec la ligne des crêtes bajociennes; 2° à l'action de deux ploiements parallèles qui prennent naissance, l'un à Pagnoz, à quelques kilomètres O. de Poupet, l'autre au Mont Poupet même.

M. Boyer donne ensuite l'indication de nombreux gîtes fossilifères et le tableau des divers étages du terrain jurassique dans le Jura bisontin. Cet ouvrage est accompagné d'une carte géologique des environs de Besançon et de nombreuses coupes.

ALPES. — Le très important travail de M. W. Kilian sur la Montagne de Lure (641 *bis*) ayant déjà été en partie analysé ci-dessus dans les chapitres de la partie stratigraphique relatifs au Jurassique, au Crétacé et au Tertiaire, nous n'avons à nous occuper ici que de ce qui est relatif à la tectonique de la région.

L'ouvrage commence par un historique très complet des travaux se rapportant à la région; puis vient la *description physique* de la montagne, située au N. de la Haute Provence et s'étendant de Sisteron jusqu'au massif du Ventoux qui lui fait suite à l'Ouest, dans une direction à peu près rectiligne de l'Est à l'Ouest.

Laissant de côté le chapitre qui traite de la *Stratigraphie générale* et qui est le plus important de l'ouvrage, nous trouvons dans le chapitre IV des renseignements sur la *structure stratigraphique de la contrée*. La montagne de Lure est constituée essentiellement par un pli-faille sensiblement E.O., qui s'étend des environs de Vilhon à Montbrun (Drôme) sur une longueur de 50 kilomètres. Au Sud les assises secondaires (Cénomanien) vont s'enfoncer sous les dépôts tertiaires, tandis qu'au Nord du pli anticlinal, qui a souvent dégénéré en faille et donné naissance à un escarpement brusque de plus de 600 mètres de hauteur, les couches se relèvent et forment une seconde crête, celle que traverse la Durance à Sisteron dans une cluse pittoresque.

Il existe donc un premier anticlinal ou *anticlinal de Lure*, puis un deuxième ou *anticlinal du Nord* qui se rapproche du premier, au point de se confondre avec lui, dans la partie occidentale de la région, vers Séderon.

M. Kilian examine successivement en détail ces deux plissements principaux et leurs dépendances; l'un des points les plus curieux est ce que l'auteur appelle le *champ de fractures* de Banon; c'est une petite région située sur le versant Sud de l'anticlinal de Lure et dans laquelle une multitude de failles sont réunies sur un petit espace rappelant les réseaux obtenus par MM. Daubrée et Tresca en soumettant des plaques de verres à une forte torsion. Ces failles, qui appartiennent à deux systèmes dirigés respectivement l'un N. 10° à 35° E., l'autre N. à N. 25° O., paraissent en effet être dus à une sorte de torsion causée par la présence au N., de l'anticlinal de Lure et au Sud, des Monts de Vaucluse qui ne sont pas sur la même direction. Elles n'ont pu se produire qu'après le plissement principal de Lure; ce dernier semble s'être effectué à la fin de la période tortonienne; c'est donc probablement vers la fin du Miocène qu'a pris naissance le champ de fractures de Banon.

En résumé, il existe sur le territoire embrassé par les études de M. Kilian trois systèmes d'accidents d'âges différents :

1° Le plus ancien peut être considéré comme antérieur à la Mollasse helvétienne qui n'est pas affectée par les failles de Saint-Geniez et de Mélan, qu'elle recouvre de ses strates. Les principaux accidents de ce système sont l'anticlinal du Nord et les failles de Saint-Geniez et d'Esparron.

2° Le plus important, auquel appartient le pli-faille de Lure, est postérieur au Miocène supérieur, dont les conglomérats sont relevés tout le long de la bordure orientale. Cette dislocation, dirigée E.O., coupe le flanc méridional de l'anticlinal du Nord vers Séderon. Tandis que l'anticlinal du Nord a une tendance à se déverser vers le Sud, le pli-faille de Lure se couche au contraire vers le Nord.

3° Un troisième système d'une importance toute locale; c'est le champ de fractures de Banon.

Enfin M. Kilian tire de ses recherches ces deux conclusions :

1° Dans cette partie des Alpes, les plissements sont d'âge de plus en plus récent à mesure que l'on s'approche du bord de la chaîne.

2° La zone intérieure, plus ancienne, du massif porte les traces d'une poussée agissant du Nord au Sud, tandis que la zone extérieure semble avoir été refoulée du Sud vers le Nord.

L'auteur examine ensuite les relations de la chaîne de Lure avec les régions avoisinantes, puis la formation progressive du sol et de son relief; enfin il termine son livre par l'examen des fossiles remarquables qu'il a recueillis et par la description des espèces nouvelles. Plusieurs cartes géologiques, des planches de coupes et de fossiles accompagnent ce bel ouvrage, dont nous n'avons pu donner qu'une idée bien imparfaite, et qui est certes une des meilleures études locales que nous possédions en France.

Plus au Sud, M. M. Bertrand a continué ses recherches sur les phénomènes de recouvrement et de plissement si remarquables de la Provence.

Dans une première note (479), il annonce qu'il a constaté dans

le vallon de Fontanieu l'existence d'un nouvel îlot de Trias, isolé au milieu du Crétacé et celle d'un lambeau d'Urgonien intercalé entre le Trias et les calcaires à hippurites, recouvrant par renversement les couches de Fuveau. La présence de ce lambeau vient confirmer l'interprétation donnée l'an dernier par M. Bertrand (voir Ann. IV, p. 487 et suiv.); la coupe complète *de bas en haut* serait la suivante : — Couches de Fuveau avec lignites, — Calcaire à hippurites, — Urgonien, — Marnes irisées, — Muschelkalk. On a donc bien certainement en ce point des couches étirées et renversées.

M. Bertrand déclare ensuite que les conglomérats de la Ciotat, considérés par Toucas comme le représentant du Grès vosgien, appartiennent au Turonien, comme le démontre la présence au milieu d'eux d'un banc à hippurites. Si, en effet, l'on se dirige de la Bedoule vers la Ciotat, on voit le calcaire à hippurites passer d'abord à des sables et à des poudingues à grains fins, puis à des poudingues grossiers; à moins de cinq kilomètres de la côte, toute trace de transport violent a disparu, ce qui indique que les poudingues ont été formés d'éléments venus du Sud.

La constatation du synchronisme de ces deux formations conduit à des conclusions importantes; l'ancien rivage de la mer crétacée était situé dans la mer actuelle et était formé par le prolongement aujourd'hui submergé de la chaîne des Maures; cette chaîne était constituée par des roches cristallines ou primaires anciennes, entourées d'une bordure de Permien et de Trias dont il existe quelques débris dans les conglomérats.

Le second travail de M. Bertrand (475, 476, 480) est relatif à la chaîne de la Sainte-Beaume, où il a découvert de nouveaux exemples des phénomènes de recouvrement. La Provence est une région fortement plissée, mais comme ses plis sont *tordus*, elle ne présente pas la topographie ordinaire des régions plissées, de sorte que sa structure a été méconnue jusqu'à présent. Pour étudier la chaîne de la Sainte-Beaume, qui est un exemple typique des phénomènes que présente la région, M. Bertrand donne la coupe de Saint-Zacharie à la Sainte-Beaume, où l'on peut constater la succession la plus capricieuse et l'enchevêtrement des terrains les plus variés, depuis le Crétacé supérieur et même le Tertiaire jusqu'au Trias. On voit, en effet, dans les environs de Saint-Zacharie, le Jurassique former une série d'îlots séparés par des détroits crétacés. Les couches jurassiques, de l'Infralias à l'Oxfordien, reposent sur le Danien, qui recouvre lui-même le calcaire à hippurites. Coquand avait cru pouvoir expliquer cette disposition par une série de failles verticales; mais si l'on cherche à suivre ces prétendues failles, on voit qu'elles forment des lignes sinueuses d'une irrégularité frappante, suivant les ondulations du sol et s'arrondissant en grandes boucles allongées ou même en ellipses complètement fermées. Il faut donc chercher une autre explication qui ne peut être donnée que par un renversement complet du Jurassique sur le Crétacé, suivi d'affaissements et de dénu-

dations qui n'ont permis aux lambeaux de recouvrement jurassiques de subsister que dans les points affaissés entre deux failles; partout ailleurs ils ont été enlevés. Il semble y avoir une corrélation entre le recouvrement et l'affaissement, ce dernier ayant peut-être même été causé par le poids des masses recouvrantes.

M. Bertrand passe ensuite à l'étude des collines du Plan d'Aups et des Nans, situées de l'autre côté de la montagne de la Lare, et il y trouve la reproduction presque symétrique de la disposition constatée à Saint-Zacharie. Il existe, en effet, également de ce côté, une bande jurassique entre deux bandes crétacées; les lambeaux jurassiques sont, il est vrai, horizontaux et dans leur ordre normal de succession, mais ils présentent des manques locaux qui indiquent avec certitude l'existence de glissements horizontaux. Comme on peut voir, en outre, que le Crétacé est, dans certains points, replié sur lui-même et renversé, et dans d'autres points, que les poudingues supracrétacés passent au-dessous du Jurassique, il est impossible de douter de l'existence du pli couché.

La symétrie des deux versants de la Lare n'est donc pas seulement apparente; elle tient à une structure identique de part et d'autre : un bassin crétacé recouvert de lambeaux plus ou moins étendus de Jurassique. Ces lambeaux proviennent, des deux côtés, du déversement d'un grand pli anticlinal voisin, celui de l'Huveaune au Nord, celui de la Sainte-Beaume au Sud. Le premier est couché vers le Sud, le deuxième vers le Nord; la formation du massif de la Lare résulte de l'affaissement des deux parties Nord et Sud sur lesquelles a eu lieu le renversement, et non de la poussée d'ensemble qui a plissé la région.

Il est à remarquer que les deux plis sont inclinés l'un vers l'autre et qu'ils n'en font qu'un en réalité; en effet, du côté Ouest du massif de la Lare, les lambeaux de recouvrement des vallées Nord et Sud *se rejoignent* vers la Tête de Roussargue; entre ce point et les Bosqs, tout le Jurassique repose évidemment sur le Crétacé, comme le montrent les recherches de lignite et quelques coupes où le Crétacé n'apparaît que dans le fond des vallées.

Les couches jurassiques en superposition anormale sur le Crétacé forment donc une ceinture semi-circulaire autour de la Lare; le Crétacé s'enfonce sous le Jurassique sur une longueur de plus de vingt kilomètres. Le pli anticlinal, dont les lambeaux de recouvrement sont la partie couchée, doit, comme ceux-ci, avoir une forme semi-circulaire; c'est, en effet, ce que démontre l'étude attentive des faits, malgré les difficultés résultant de la présence des dépôts tertiaires discordants sur les précédents, ou même de ce que la partie recouvrante du pli lui-même masque l'axe anticlinal. M. Bertrand déclare en terminant que la sinuosité des plis et des failles est un fait général en Provence.

Dans la région de Draguignan (477), les faits sont encore plus grandioses qu'à la Sainte-Beaume; en effet, à l'Est de cette ville, auprès de Salernes, l'Infralias et les différents termes de la série jurassique, régulièrement stratifiés et presque horizontaux, sur-

montent et masquent en partie les couches de Rognac, c'est-à-dire les couches les plus élevées de l'étage crétacé, sur une longueur de trente kil. et une largeur de quatre kil. Entre les deux séries, s'intercalent presque partout des lambeaux de terrain jurassique renversés.

Les plis de cette région montrent aussi, comme en Suisse, les couches de recouvrement presque horizontales sur des couches normales fortement plissées.

Enfin, M. Bertrand (478) a encore rencontré des phénomènes analogues auprès d'Allauch, au N.E. de Marseille. On voit, en effet, au milieu des calcaires crétacés, une petite bande de marnes rouges et de cargneules s'étendant sur une longueur de trois kilomètres et qui ne peuvent appartenir qu'au Trias. Cette bande se présente avec de véritables apparences de filon et rappelle les vallées tiphoniques du Portugal et les pointements triasiques avec ophite des Pyrénées; elle n'a que quelques mètres de largeur et sépare l'Urgonien de la série puissante des calcaires à hippurites. Le Trias entoure presque complètement un massif crétacé et est en contact à l'extérieur avec le Crétacé ou le Jurassique. Cette étrange disposition s'explique pour M. Bertrand, par ce fait que le cordon de Trias est une bande anticlinale étirée, l'étirement ayant fait disparaître d'un côté tout le Jurassique, de l'autre le Jurassique et le Crétacé inférieur. Il termine par les conclusions suivantes :

1° Le massif crétacé d'Allauch avant les dénudations a été recouvert complètement par le Trias ou par les couches jurassiques; le chapeau de Garlaban, formé de Néocomien inférieur reposant sur des couches plus récentes, est un dernier témoin de ce recouvrement, et le renversement de la série auprès d'Allauch en montre encore l'amorce.

2° Cette couverture, enlevée par les dénudations, était la continuation des massifs respectés à l'Ouest; les couches crétacées pénètrent donc profondément, de plusieurs kilomètres, sous le massif jurassique de l'Etoile.

3° Le massif d'Allauch forme le centre d'un pli anticlinal couché; il a donc subi des efforts horizontaux considérables, et les lacunes qu'on y observe dans la série crétacée ne sont pas, comme on l'a cru, des lacunes véritables et des indices d'émersion, mais seulement des suppressions mécaniques par étirement et glissement des bancs les uns sur les autres. Une conclusion importante au point de vue général, c'est que les surfaces de recouvrement ont pu être dénivelées et plissées après leur formation.

MM. Gourret et Gabriel (637) ont étudié la position de la bauxite dans le massif de Garlaban, auprès de Marseille. Cette roche repose soit sur l'Urgonien, soit sur les marnes à *Echinospatagus cordiformis*, elle n'est jamais associée aux couches à *Cyrena gallo-provincialis* et n'est pas comprise dans des failles; elle se présente comme un dépôt sédimentaire, bien que n'offrant aucune

stratification apparente et peut être considérée comme l'équivalent du Gault; enfin, elle est recouverte par le Crétacé supérieur débutant par des couches que les auteurs rapportent au Cénomanien.

Cette note, destinée à combattre les idées de M. Roule, serait en parfait accord avec les observations de MM. Collot et L. Carez (Voir Ann. IV, p. 491) si les auteurs n'ajoutaient que la bauxite de Garlaban renferme des *fossiles indéterminables mais certainement marins;* cette assertion nous semble tellement étrange qu'elle demande confirmation, bien que M. Roussel ait également signalé *dans la bauxite* des Pyrénées, des fossiles qu'il considère comme urgoniens.

Signalons, avant de quitter les bords de la Méditerranée, deux notes de M. Rivière, relatives à des grottes situées dans le département des Alpes-Maritimes. L'une d'elles (708) s'occupe de la grotte des Deux-Goules qui a donné de nombreux ossements, mais n'a montré aucun indice de l'industrie humaine; l'autre (710) se rapporte à la grotte Saint-Martin qui contenait, outre de nombreux ossements, des silex taillés et des poteries grossières semblables à celles que l'on trouve habituellement dans les gisements paléolithiques.

Vallée du Rhône. — M. de Sarran d'Allard (535) a publié cette année une explication de la carte géologique des environs de Pont-Saint-Esprit; comme nous avons analysé le résumé de ce travail paru l'an dernier dans le *Bulletin de la Société Géologique de France* (Ann. IV, 356, p. 490), il ne nous reste rien à ajouter ici. La nouvelle publication contient une planche de coupes en plus et une carte géologique au 1/40,000^{e}.

M. Gonnard (552) signale l'existence de la dumortiérite à Brignais (Rhône), au sein d'une pegmatite. Cette roche est semblable aux échantillons signalés déjà à Brindas et aux aqueducs de Beaumont.

Languedoc. — M. de Rouville (576) pense que l'axe gneissique de la Montagne-Noire se continue jusqu'à Lodève, en passant par le Mendic. Pour M. Bergeron (571), il n'en est pas ainsi; l'axe gneissique s'arrête à Saint-Gervais, ce qui ne veut pas dire que le massif montagneux cesse brusquement en ce point; il existe, en effet, entre Saint-Gervais et Lodève, toute la série des schistes à séricite reposant sur le gneiss, puis les phyllades cambriens. Quant au massif du Mendic, ce n'est qu'un accident comme tous les pointements de roches éruptives; il a la même direction que la Montagne-Noire, mais est évidemment d'un âge différent de celui de la chaîne principale.

M. de Rouville (590), dans une note relative au massif paléozoïque de Cabrières, cherche quel est le rôle, dans l'Hérault, de l'horizon de la faune primordiale découverte par M. Bergeron

(588; voir ci-dessus, p. 181). L'horizon très net du quartzite à lingules (Armoricain), incliné au Sud dans l'arrondissement de Saint-Pons, indique que sauf le cas de dispositions synclinales, l'affleurement des schistes à *Paradoxides* doit se trouver au Nord du quartzite; les schistes à *Paradoxides* sont d'ailleurs presque toujours en contact par faille avec les calcaires dévoniens. La succession serait donc :

1. Calcschistes et schistes dévoniens transgressifs.
2. Schistes argileux sans quartzites rappelant les schistes à grands asaphes de Cabrières.
3. Quartzites à *Lingula Lesueuri* composant les deux tiers de la charpente de la région.
4. Schistes à petits nodules avec quartzites.
5. Schistes à *Paradoxides*.

Les couches 2 à 5 sont tellement liées qu'elles ne peuvent former qu'un seul étage, le Silurien; le Cambrien ferait défaut.

Le même géologue (591) a divisé les grès de Glauzy en deux parties : 1° Grès de Glauzy proprement dit, à grains fins, presque quartziteux, contenant des *Orthis* et des *Trinucleus;* 2° Grès plus grossier restant le conglomérat carbonifère.

M. Bergeron (580) a combattu les opinions émises l'an dernier par le professeur Frech (IV, 405), relativement aux formations paléozoïques de Cabrières et à la structure de cette région si compliquée. Il conteste plusieurs des assimilations proposées par l'auteur allemand et s'attache à démontrer que la coupe de la colline de Japhet est absolument différente de celle qui a été figurée par M. Frech. Ce dernier aurait méconnu l'existence d'une faille importante et de plusieurs plissements qui font arriver le Dévonien inférieur à *Phacops Potieri* au sommet de la colline, tandis qu'il a cru y reconnaître le Dévonien supérieur à *Phacops fecundus*.

Nous aurons à revenir l'an prochain sur ces questions en analysant la thèse de M. Bergeron parue en 1889.

M. Augé (625), après avoir étudié la bauxite dans l'Auvergne et dans l'Hérault, ne peut admettre, pour l'origine de cette roche, l'hypothèse chimique si compliquée de M. Stan. Meunier; s'appuyant sur les recherches de Hayden, qui a trouvé en Amérique de la bauxite se formant actuellement autour des bouches d'éruption des geysers, il pense que la bauxite est une roche hydrothermale. Son âge est toujours le même, entre l'Urgonien et le Cénomanien; loin d'occuper seulement des poches isolées, elle forme une couche très constante et d'une épaisseur uniforme sur de grandes étendues. Il ne faut donc pas considérer la bauxite comme un accident sans importance.

M. Viguier (473) nous fait assister à la formation du littoral du département de l'Aude.

Les formations récentes se composent des alluvions de l'Aude dans la plaine de Narbonne et d'un appareil littoral qui s'est

déposé autour de trois îles importantes qui existaient dès le Pliocène (Gruissan, Sainte-Lucie et la Clape). Ce cordon littoral est presque partout constitué par un sable fin très calcarifère; sur le bord faisant face aux étangs, il passe souvent à une vase grise à éléments quartzeux, micacés, argileux et calcaires, plus ou moins fins; ces débris ont été amenés par les rivières de la Montagne-Noire et des Pyrénées et ne proviennent pas, comme on l'a dit, d'un courant sous-marin, qui les auraient pris à l'embouchure du Rhône. Il n'existe presque pas de véritables dunes.

L'auteur résume ainsi la succession des phénomènes :

1° A l'époque quaternaire, des masses d'eau douce remplissent constamment toute la plaine de Narbonne en arrière des îles de Leucate, Sainte-Lucie, Gruissan et la Clape et déposent jusqu'aux cotes actuelles de 30^{m} et même 40^{m} un manteau très important de Diluvium.

2° Au commencement de l'époque actuelle, un cordon littoral s'établit; l'Aude commence à se séparer des étangs.

3° A l'époque romaine, les étangs de Gruissan et de Bages se séparent; l'Aude ne vient plus se déverser dans les étangs (Lacus Rubressus) que pendant les hautes eaux.

4° Au moyen âge, le progrès des atterrissements fait abandonner la navigation dans le fleuve lui-même; la branche Sud est remplacée par un canal.

5° Epoque moderne. Les étangs de la plaine de Narbonne sont définitivement séparés de la mer; celui de Bages n'a plus qu'une communication artificielle; les graus des étangs de Gruissan et de Leucate persistent seuls encore dans des conditions naturelles.

Après cet historique peut-être un peu dénué de preuves, M. Viguier donne plein essor à son imagination et prévoit dans l'avenir la réunion des embouchures du Rhône avec celles de l'Aude.

M. Martel (529) a donné le nom de Montpellier-le-Vieux à une « ville naturelle » située à 12 kil. à l'Est de Millau (Aveyron). C'est une réunion de rochers séparés par des dépressions figurant assez bien des rues, et remarquable comme phénomène d'érosion. La roche est une dolomie sableuse fort peu homogène, d'une cohésion fort inégale et d'une puissance de 150^{m}; mais il est difficile de savoir la provenance des courants superficiels qui ont causé cette érosion; quant à leur âge, il serait peut-être quaternaire, à cause de la découverte, hors place il est vrai, d'ossements d'*Ursus spelœus*.

Le même auteur (464), après avoir exploré le cours de la rivière souterraine de Bramabiau, pense que les eaux qui ont creusé les cavernes qu'elle traverse, ont suivi les diaclases, bien qu'elles effectuent un parcours circulaire. Il étend même ses conclusions à toutes les vallées des Causses qui lui semblent avoir été occasionnées par des failles ou des diaclases, et qui toutes auraient été d'abord parcourues par des rivières souterraines; c'est postérieu-

rement et par éboulement que les vallées ouvertes se sont produites.

Nous croyons que cette explication de la formation des vallées des Causses ne rencontrera pas beaucoup d'adhérents.

Pyrénées. — La thèse de M. Caralp (511) dont il a déjà été parlé ci-dessus (Voir p. 162, 182, 197, 265) est le travail le plus important qui ait paru cette année sur les Pyrénées; il s'est attaché particulièrement à l'étude du Haut-Salat, c'est-à-dire à la zone montagneuse qui, adossée à l'Espagne, s'étend de l'Est à l'Ouest, entre la vallée de l'Ariège et celle de la Haute-Garonne, et a passé la frontière pour explorer en Espagne le val d'Aran. Le premier chapitre, très considérable, contient l'analyse de tous les travaux parus sur la géologie des Pyrénées centrales depuis Palassou jusqu'à nos jours; puis, dans les chapitres suivants, l'auteur étudie les diverses coupes qu'il a relevées, en s'attachant d'une manière presque exclusive aux couches paléozoïques et en suivant successivement les principales vallées de la région. Sans reprendre ici l'analyse de cette partie déjà exposée ci-dessus, nous ferons remarquet que l'auteur ne cite presque aucun fossile en dehors de ceux que d'autres géologues, et spécialement M. Gourdon, ont découverts avant lui; c'est donc uniquement d'après l'aspect et la nature pétrologique des couches que M. Caralp fait ses assimilations. Cette méthode ne nous paraît pas très recommandable dans un pays montagneux, lorsque les coupes sont aussi éloignées les unes des autres que celles données par l'auteur; aussi, ne nous semble-t-il pas que les conclusions auxquelles il croit être parvenu soient toujours parfaitement justifiées, malgré le nombre considérable de coupes qu'il figure dans son travail.

Ce chapitre se termine par un paragraphe relatif au marbre de Saint-Béat, dont l'âge a été et est encore si controversé; pour M. Caralp, il serait jurassique (liasique) par analogie avec des calcaires analogues connus dans l'Ariège.

Dans une dernière partie, M. Caralp reprend l'étude monographique de chaque terrain, en commençant par les formations sédimentaires (Cristallophyllien, Archéen, Silurien), et s'attachant ensuite aux roches éruptives, il commence par le granite qu'il divise en : 1° « granite fondamental paraissant résulter d'une incrustation primitive et partageant l'allure du gneiss auquel il sert de substratum » et auquel il passe insensiblement; 2° granites transverses, éruptifs. Il croit impossible de séparer le granite fondamental du gneiss et attribue aux granites éruptifs des époques diverses d'apparition, les premiers étant anté-archéens et les plus récents (granites granulitiques) post-houillers; mais il ne croit pas à l'existence des granites d'âge secondaire admis par Zirkel à la suite de Dufrenoy et de Coquand.

M. Caralp dit ensuite quelques mots sur les porphyres (qu'il divise en : 1° Eurites vraies; 2° Eurites porphyroïdes; 3° Porphyres globuleux; 4° Porphyres pétrosiliceux), sur les filons de quartz, sur les roches neutres et basiques (syénite, diabase, eupho-

tide, diorite, ophite, lherzolite), et enfin sur les filons métallifères.

En résumé, ce volumineux ouvrage représente une somme de travail considérable, sans toutefois faire avancer beaucoup nos connaissances sur la stratigraphie et surtout sur la tectonique des Pyrénées ; le lecteur regrettera certainement avec nous que M. Caralp n'ait pas cru devoir coordonner les renseignements qu'il a réunis sur les failles et les plissements, ni faire suivre son travail d'une carte géologique indispensable pour l'intelligence de ses coupes.

M. M. Gourdon (523) a réuni dans un opuscule, l'indication des divers gisements fossilifères qu'il a découverts dans les Pyrénées centrales françaises et espagnoles ; il donne la liste des fossiles rencontrés, déterminés pour la plupart par M. Ch. Barrois, et reproduit les descriptions de quelques espèces nouvelles faites par le savant géologue de Lille.

La plupart des gisements découverts appartiennent au Paléozoïque et montrent l'existence dans cette région du Silurien moyen et supérieur, du Dévonien inférieur, du Dévonien supérieur et du Houiller moyen (en Espagne) ; pourtant l'auteur signale quelques fossiles du Lias au Pic du Gar, à Ore et à Antichan, de l'Aptien au Pic du Gar, et de l'Eocène dans la vallée de l'Essera (Aragon).

Le travail de M. Gourdon rendra de grands services à tous ceux qui veulent étudier la géologie des Pyrénées, où les gisements fossilifères sont si rares et si difficiles à rencontrer.

M. Barrois (593) a reçu de M. Gourdon des plaques contenant des empreintes et provenant des schistes paléozoïques de Jurvielle ; l'une d'elles, trouvée dans le ravin de Montmédan-Majou, est couverte d'empreintes rappelant les *Oldhamia,* mais ne pouvant se rapporter à aucune espèce connue ; il les décrit sous le nom d'*Oldhamia Hovelacquei.* Comme c'est une espèce nouvelle, elle n'indique pas avec certitude l'âge des couches qui la contiennent ; il est néanmoins très probable qu'elles appartiennent au Cambrien.

M. Roussel (589) a tenté de résoudre la question si controversée de l'âge des calcaires marmoréens des Pyrénées ; les divergences d'opinion des différents auteurs qui s'en sont occupés tiennent, dit-il, à l'étude incomplète qu'ils ont faite de ces couches.

Ces calcaires sont de divers âges ; à la Montagne de Tabe par exemple, il y en a trois niveaux : le premier appartient au Silurien supérieur ou au Dévonien inférieur ; le deuxième représente le Lias inférieur, et le troisième, le plus important, est situé entre le Jurassique supérieur et le Crétacé.

Après avoir exposé plusieurs autres coupes s'étendant jusque dans les Pyrénées-Orientales, il déclare qu'il existe d'une façon générale quatre niveaux de calcaire cristallin :

1° Un niveau représentant à la fois le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur ;

2° Un autre tenant la place du Lias inférieur;

3° Le suivant correspond au Crétacé inférieur (Néocomien); mais il est probable que dans certains points le calcaire marmoréen s'étend sans interruption du Lias au Crétacé supérieur;

4° Enfin, un niveau se voit dans le Cénomanien.

Le plus important est celui du Crétacé inférieur; presque tous se présentent sous forme de brèches.

Il ne nous semble pas que le travail de M. Roussel ait encore dit le dernier mot sur ces formations d'une étude si difficile.

M. Frossard (519) a étudié une partie du territoire de Pouzac, soit une série de collines surbaissées situées à l'Est, en bordure de la belle vallée de Bagnères-de-Bigorre. Il indique la présence du granite, de l'ophite et de la syénite et donne la description de chacune de ces roches.

M. Barrois (1902) conclut de l'examen des fossiles recueillis par M. Stuart-Menteath, à l'existence de l'étage coblencien dans la Navarre. Le gisement de Sumbilla a fourni : *Strophomena Murchisoni*, *Spirifer cultrijugatus*, *Sp. paradoxus*, *Athyris concentrica*, *Pleurodyctium problematicum*, etc... Le Dévonien avait déjà été signalé dans la région par MM. Stuart-Menteath et Mallada, mais ces auteurs n'avaient pas pu indiquer quel étage de ce système s'y trouvait représenté.

Enfin, nous terminerons l'analyse de ce qui a trait aux Pyrénées en signalant la traduction en français (538) d'un travail de M. Zirkel, relatif à la géologie de ces montagnes et dont l'original a paru en allemand il y a une vingtaine d'années.

Aquitaine. — Le compte rendu de la réunion extraordinaire de la Société Géologique de France dans la Charente-Inférieure et la Dordogne a paru seulement en novembre 1888, bien que les excursions aient eu lieu en septembre 1887; il contient une série de notes relatives surtout au Crétacé et au Tertiaire de cette région.

La première est un aperçu général de M. Arnaud (621) sur la Craie du Sud-Ouest. On ne trouve dans cette région aucune trace de grands phénomènes ayant troublé la régularité des couches; c'est une contrée paisible où l'étude est facilitée par la continuité des dépôts et l'absence de lacunes dans la sédimentation. Le Crétacé, qui ne commence qu'avec le Cénomanien, y est presque entièrement coralligène; on ne constate guère de dépôts de haute mer qu'au début du Ligérien, du Coniacien et du Campanien. M. Arnaud rappelle ensuite les diverses classifications proposées par d'Orbigny, Desor et Leymerie, d'Archiac, Manès, Coquand; il fait remarquer que ces auteurs ne sont tous d'accord que sur une seule limite, celle qui sépare le Provencien du Coniacien de Coquand, c'est-à-dire le Turonien du Sénonien; c'est qu'en effet, à ce niveau, il y a eu dans le Sud-Ouest une interruption de sédimentation peu importante, mais bien manifeste.

Enfin, il appelle l'attention sur les lignites de Simeyrols, placées à la base du Crétacé et formant pour Coquand un étage spécial, le Gardonien.

L'excursion du premier jour (604) a eu pour but l'étude du Jurassique de Châtelaillon; le lendemain, la Société s'est rendue à Port-des-Barques, à l'Ile Madame et à Piédemont (630) pour voir les différentes subdivisions du Cénomanien; puis elle est revenue par Saint-Palais, afin de visiter le célèbre gisement éocène de cette localité; enfin, MM. Zurcher et Arnaud (651) ont rendu compte de la course faite à Meschers et à Talmont dans les couches dordoniennes et campaniennes, clôturant la série des journées réservées à la Charente-Inférieure.

La Société s'est alors dirigée sur Périgueux et a commencé ses excursions dans la Dordogne par la visite des carrières de Chancelade (627); elle a vu dans cette journée la succession bien développée des couches, depuis la partie moyenne des assises turoniennes (Angoumien) jusqu'au Sénonien inférieur (Coniacien).

Les journées suivantes ont été employées à l'étude des environs de Saint-Cirq et de Beaumont-de-Périgord (622, 650, 660); elles avaient pour objet l'étude du Provencien dans les tranchées du chemin de fer, puis du Dordonien et du Tertiaire auprès de Beaumont.

La Société a visité également (694, 695) les célèbres grottes des Eyzies, de Laugerie-Basse, de Laugerie-Haute, de la Madelaine, et la station préhistorique nouvellement découverte, de Combe-Capelle; puis elle a étudié, vers Belvès, le Santonien, le Campanien et le Dordonien (631); enfin, la réunion s'est terminée par une excursion aux mines de lignite de Simeyrols (646). Après avoir traversé différents étages du Crétacé supérieur et du Jurassique, on est arrivé aux mines; les couches de lignite, accompagnées d'un banc de calcaire dur, compact, renfermant de nombreux fossiles d'eau douce et des empreintes de plantes, sont comprises entre le Jurassique et le Ligérien; toutefois on a pu reconnaître en certains points l'existence, au-dessus des lignites, de Cénomanien marin. Si la stratigraphie ne s'oppose pas à ce que ces couches appartiennent au Cénomanien, elle ne fournit pas d'arguments décisifs pour leur attribution à cet étage; c'est donc à la paléontologie que l'on doit demander une solution. Malheureusement l'étude des mollusques n'est pas terminée; quant à celle de la flore qui a été confiée à M. Zeiller (3549), elle ne donne pas de résultats concluants. Il n'a été recueilli, en effet, que deux espèces déterminables : le *Sequoia Reichenbachi* et le *S. aliena;* or, la première de ces espèces est connue depuis l'Urgonien jusqu'au Sénonien, et la seconde, du Cénomanien au Sénonien; il faut donc attendre le résultat des études ultérieures pour être définitivement fixé sur l'âge des lignites de la Dordogne.

M. Arnaud (623) a résumé les résultats des observations faites dans cette série de courses, dans un article fort intéressant qui ren-

ferme l'exposé succint de nos connaissances relatives au Crétacé du Sud-Ouest.

CÉNOMANIEN. — Des trois sous-étages de Coquand (Rhotomagien, Gardonien, Carentonien), deux seulement se montrent dans la région; le Rhotomagien y est inconnu. Le *Gardonien* ne doit pas comprendre tout ce que son auteur y avait introduit, mais il doit être réduit aux lignites du Sarladais, équivalent des lignites du Gard; quant au *Carentonien*, il comprend encore à la base quelques grès à lignites, puis deux bancs de calcaires à Ichthyosarcolithes, séparés par des argiles tégulines et des sables à *O. biauriculata, O. flabellata, O. columba.*

Tous ces termes sont très liés, ce qui indique l'unité de l'étage; ils sont d'autant plus développés et complets que l'on se rapproche davantage de la limite Nord du bassin; au Sud-Est, au contraire, le Carentonien s'amincit au point d'être à peine représenté à Simeyrols, par un mince banc à Ichthyosarcolithes. La faune carentonienne est principalement composée d'échinides; l'auteur en donne une longue liste.

TURONIEN. — Le premier sous-étage est le *Ligérien* de Coquand, qui comprend de bas en haut: 1° Calcaire noduleux à *Terebratella carentonensis*, *Arca tailburgensis*, *Pseudodiadema variolare;* 2° Marnes et calcaires tendres à *Ostrea columba major;* 3° Calcaires avec mêmes huîtres, *Nautilus sublœvigatus*, *Ammonites Rochebrunei.* Le Turonien repose trangressivement tantôt sur le Carentonien, tantôt sur les lignites du Sarladais, tantôt sur le Jurassique. Les bancs inférieurs contiennent encore beaucoup d'échinides cénomaniens, et peu de céphalopodes (*Ammonites peramplus*, *Amm. Gentoni*); les bancs supérieurs, au contraire, sont riches en céphalopodes (*Amm. Rochebrunei*, *Amm. Deverianus*, *Amm. Fleuriausi*, *Amm. papalis*, etc.)

L'*Angoumien* qui vient ensuite, « présente dans toute l'étendue du bassin une remarquable uniformité; il est formé de calcaires blancs le plus souvent marneux et gélifs dans les parties inférieures, mais admettant déjà sur quelques points des nerfs plus ou moins puissants de calcaires solides, quelquefois même cristallins, et récelant alors, dès le début, les rudistes qui peuplent plus généralement les assises supérieures. » Il se subdivise en trois zones: 1° Calcaires gélifs avec bancs cristallins; 2° Bancs écailleux plus solides, fournissant accidentellement de la pierre de taille; 3° Au sommet, surtout au centre du bassin, des calcaires non gélifs, gisement principal de la pierre de taille à *Radiolites lumbricalis*.

Les céphalopodes se trouvent dans les zones inférieure et moyenne (*Amm. Fleuriausianus*, *Amm. Deverianus*) en compagnie de nombreux échinides (*Micraster laxoporus*, *Linthia oblonga*, *Nucleolites parallelus, Holectypus turonensis*, *Orthopsis miliaris*, *Cidaris subvesiculosa,* etc., etc.). Dans l'Angoumien supérieur, au contraire, les échinides sont rares et sont remplacés par des rudistes: *Radiolites lumbricalis, R. cornupastoris*, *R. angulosus, Spherulites ponsianus, S. patera, Hippurites organisans, Apricardia Archiaci.*

Le *Provencien* présente des caractères très différents suivant le bassin où on l'étudie ; calcaire au Nord jusqu'aux rives de l'Isle, il prend à partir de ce point une constitution marno-arénacée dont le développement s'accentue à mesure qu'on avance au Sud-Est. L'autonomie du Provencien se justifie : à l'égard de l'Angoumien, par la substitution au Sud, du système marno-arénacé ; à l'égard du Coniacien par l'arrêt des bancs de rudistes dont l'extinction indique la fin des conditions biologiques du régime précédent. Les céphalopodes font défaut dans cet étage, mais les échinides et les rudistes y sont abondants : *Orthopsis miliaris, Codiopsis Arnaudi, Cidaris subvesiculosa*, *Holectypus turonensis*, *Nucleolites parallelus*, *Catopygus obtusus*, *Hemiaster Leymeriei*, *Linthia oblonga, Linthia Verneuilli*, *Hippurites organisans*, *Radiolites cornupastoris*, *Spherulites radiosus*, etc., etc.

Le Sénonien débute dans les mêmes conditions que le Turonien ; le fait saillant qui le caractérise est l'arrêt des rudistes de l'étage antérieur ; au contraire, les échinides turoniens se continuent dans la zone inférieure et les gastéropodes et lamellibranches passent en grand nombre de l'étage précédent dans celui-ci.

Le Sénonien inférieur comprend deux zones, le Coniacien et le Santonien.

Le *Coniacien* présente de bas en haut : 1° Sables et grès ; marnes et calcaires marneux ; 2° Calcaires noduleux ou tendres ; 3° Calcaires solides, compacts ou noduleux. Les céphalopodes sont rares dans la zone inférieure (*Am. petrocoriensis*) ; les échinides sont au contraire nombreux : *Linthia oblonga, Nucleolites parallelus*, *Catopygus major, Hemiaster Leymeriei* (espèces turoniennes) et en outre : *Orthopsis miliaris*, *Cyphosoma Bourgeoisi*, *Cidaris subvesiculosa*, *C. pseudopistillum, Micraster laxoporus, Hemiaster ligeriensis*, *Nucleolites minor*, etc.

Le Coniacien moyen renferme : *Amm. petrocoriensis*, *Amm. tricarinatus, Amm. Bourgeoisianus*, et le Coniacien supérieur offre : *Amm. Margæ*, *Micraster brevis*, var. *turonensis*, *Mic. laxoporus*, *Catopygus elongatus, Cassidulus Arnaudi, Cyphosoma magnificum*, *C. tenuistriatum*, *C. Bourgeoisi, Salenia scutigera*, *Cidaris subvesiculosa*, *C. pseudopistillum*, etc.

Le *Santonien* se subdivise en : 1° Calcaires marneux, noduleux ou cristallins ; 2° Calcaire solide à *Botryopygus ;* 3° Marnes à *Ostrea vesicularis* et *Ostrea proboscidea ;* 4° Calcaires arénacés, grès à *Clypeolampas ovum.*

La faune de la première zone est relativement riche en céphalopodes : *Nautilus Dekayi*, *Amm. texanus*, *Amm. polyopsis*, *Amm. Ribourianus*, *Amm. tricarinatus ;* elle contient de très nombreux échinides parmi lesquels nous citerons : *Micraster brevis* (*turonensis*), *Micr. laxoporus*, *Pyrina ovulum*, *Cyphosoma magnificum*, *Salenia scutigera.* Enfin les rudistes y abondent : *Radiolites Mauldei*, *R. fissicostatus*, *Spherulites Coquandi*, *Hippurites dilatatus*, *H. sarthacensis, Monopleura marticensis.*

La deuxième zone est peu fossilifère ; quant à la troisième, elle contient, outre des myriades d'huîtres des espèces indiquées ci-

dessus: *Exogyra Matheroniana*, *Ex. plicifera*, *Ex. caderensis*, etc., de rares céphalopodes (*Am. polyopsis*) et quelques échinides: *Cidaris sceptrifera*, *C. subvesiculosa*, *Cyphosoma magnificum*, *Salenia scutigera*, *Pyrina ovulum*. *Micraster laxoporus*, etc.

Enfin la quatrième zone exclusivement arénacée, récèle de nombreux rudistes: *Radiolites Mauldei*, *R. fissicostatus*, *Spher. Hœninghausi*, *Hippurites dilatatus*, *Hipp. bioculatus*, etc., et toujours à peu près les mêmes échinides.

Tandis que les sous-étages précédents montraient des faciès très divers, le *Campanien*, au contraire, présente dans tout le bassin une remarquable uniformité, et le faciès pélagique s'y maintient presque exclusivement; c'est à peine si quelques rudistes indiquent vers le sommet une tendance au retour des formations coralligènes. Cet étage se reconnaît partout à ses calcaires blancs, en cordons alternativement solides et gélifs, peuplés de silex généralement noirs et de spongiaires siliceux. Il suit d'ailleurs dans son développement une progression inverse de l'étage précédent; tandis, en effet, que le Santonien s'accroît en puissance vers le Sud, le Campanien se réduit progressivement dans cette direction et présente au Nord son maximum de développement.

La faune est très riche en céphalopodes et échinides (*Belemnitella quadrata*, *Nautilus Dekayi*, *Amm. epiplectus*, *Amm. Marroti*, *Scaphites binodosus*, *Heteroceras polyplocum*, *Baculites anceps*, *Schizaster atavus*, *Offaster pilula*, *Micraster regularis*, *M. laxoporus*, *Echinocorys vulgaris*, *Cidaris subvesiculosa*, *Salenia scutigera*, *Cyphosoma magnificum*, *C. Cotteaui*, *C. Arnaudi*, *C. regulare*, etc., etc.)

Dans la partie occidentale du bassin, l'avènement du DANIEN (Dordonien) marque un profond changement dans le faciès des couches, par l'extinction des bancs à spongiaires siliceux et le retour concomitant des formations coralligènes indiquées par la présence des grands rudistes qui en occupent la base; au contraire, dans la vallée de la Dordogne, le Dordonien inférieur est un calcaire à silex avec bancs d'*Ostrea vesicularis*. Le Dordonien moyen est plus uniforme, il est constitué par des roches d'un jaune plus ou moins rougeâtre, présentant sur les rives de l'Isle de larges lentilles siliceuses. Quant au Dordonien supérieur, il n'existe que dans l'arrondissement de Bergerac.

La faune du Dordonien comprend: *Nautilus Dekayi*, *Amm. epiplectus*, *Baculites anceps*, *Turrilites Archiacianus*, *Cardiaster Arnaudi*, *Micraster laxoporus*, *Hemiaster nasutulus*, *Clypeolampas Leskei*, *Nucleolites minimus*, *Echinanthus Heberti*, *Faujasia Faujasi*, *Pyrina petrocoriensis*, *Salenia scutigera*, *Cyphosoma magnificum*, *C. Verneuilli*, *C. Desmoulinsi*, *C. radiatum*, *Codiopsis regalis*, etc., etc.

Après avoir terminé l'examen de chaque zone, M. Arnaud résume ainsi les résultats de leur étude: « En jetant maintenant un regard d'ensemble sur la région, on remarque quatre périodes pendant lesquelles les formations coralligènes se sont graduellement développées pour cesser ensuite brusquement. Au début

dans le Carentonien, le Coralligène a été radicalement arrêté à l'apparition du Ligérien. Il a commencé à renaître avec l'Angoumien et s'est poursuivi jusqu'au sommet du Provencien. Interrompu par le Coniacien, il reparaît avec le Santonien et se continue jusqu'à la fin de l'étage. Nul dans le Campanien, il s'est réveillé vers la fin de l'étage et a persisté jusqu'au sommet du Dordonien... On voit par là que les divisions établies par les auteurs qui ont décrit la formation crétacée du S. O., coïncident exactement avec les événements généraux qui ont simultanément affecté tout le bassin et en ont successivement modifié les caractères. »

M. Rivière (707) a fait connaître un nouveau gisement quaternaire appartenant à l'âge du Renne et situé dans la Dordogne, sur les bords de la Vezère.

Plateau central. — Trois feuilles de la Carte géologique détaillée se rapportant à cette région ont été publiés en 1888 ; ce sont celles de Clermont, Moulins et Mauriac (499).

La feuille de Moulins, due à M. de Launay, se divise en deux parties bien différentes et d'étendue inégale : le tiers oriental est occupé uniquement par du Miocène lacustre, équivalent du calcaire de Beauce, recouvert sur tous les plateaux par des argiles et des sables notés comme pliocènes ; l'auteur hésite néanmoins sur l'âge de ces dernières couches, qui se rattachent d'un côté aux sables pliocènes de Chagny indiqués sur les feuilles du versant occidental du Morvan, tandis qu'ils passent de l'autre aux couches de la feuille de Bourges, assimilées aux sables et argiles de la Sologne.

Les deux autres tiers de la feuille sont occupés en majeure partie par les schistes cristallins et les roches éruptives (principalement granite et granulite). Les terrains sédimentaires qu'on y rencontre sont : 1° Le Houiller supérieur qui forme une bande intermittente, commençant à peu de distance de Moulins pour se diriger au S. O., où nous la retrouverons sur la feuille de Mauriac; un autre affleurement du même terrain se voit plus à l'Ouest dans un bassin occupé presque entièrement par des couches plus récentes; 2° les diverses subdivisions du Permien et 3° un tout petit lambeau de Trias.

Trois failles importantes parcourent la feuille; la première à l'Ouest est celle de Sancerre, dirigée Nord-Sud, et se continuant sur cette feuille depuis Thenouille jusqu'à Deneuille, après avoir commencé à se montrer sur les feuilles plus septentrionales; elle limite à l'Est le massif cristallin.

La deuxième faille dirigée à peu près N. E. - S. O., est *antehouillère* d'après M. de Launay et limite le gneiss à l'O., de Buxière à Murat; il nous semble difficile de comprendre qu'elle puisse être antérieure au terrain houiller, puisqu'une de ses lèvres est constituée par le Houiller et le Permien.

La troisième faille est celle de la bande houillère de Saint-Eloi, Montmarault, le Montet, Fins et Noyant; mais l'auteur n'en figure

qu'*une seule* limitant le Houiller tantôt à l'Est, tantôt à l'Ouest, tandis qu'il semblerait nécessaire de comprendre la bande entre deux failles.

Il paraîtrait aussi naturel de tracer par une faille la limite du massif cristallin qui se porte du Nord au Sud, presque en ligne droite, depuis Coulandon, auprès de Moulins, jusqu'à la limite inférieure de la feuille, et qui est parallèle au lit de l'Allier. Peut-être M. de Launay a-t-il des raisons de croire qu'il existe en ce point un ancien rivage lacustre et non une faille postérieure au dépôt du Tertiaire qui se trouve sur tout ce trajet en contact avec les schistes cristallins, mais rien ni dans la Carte elle-même, ni dans la légende, n'autorise à admettre cette hypothèse.

La feuille de Clermont est due aux explorations de M. Michel-Lévy et est séparée de celle de Moulins par la feuille de Gannat non encore publiée. On trouve de même dans le tiers occidental, une très grande variété de roches cristallines et éruptives anciennes (principalement granite et gneiss), recouvertes par des roches éruptives récentes (basalte, labradorite, phonolithe de divers âges) et par quelques lambeaux de Miocène.

Ce massif est limité par une faille qui passe un peu à l'Ouest de Clermont et se dirige très approximativement N. S. avec une légère inclinaison à l'Est. Cette faille est évidemment la continuation, à travers la feuille de Gannat, de celle que nous croyons, contrairement à l'opinion de M. de Launay, exister sur la feuille de Moulins; elle ne se trouve pas toujours exactement à la bordure des roches cristallines et met alors en contact deux divisions du Miocène.

A l'Est de cet accident qui traverse absolument toute la feuille, est une plaine de Miocène et d'alluvions présentant quelques débris de coulées de roches éruptives récentes (basalte principalement) passant au-dessus des failles. Dans la partie Est et Sud-Est, reparaît un massif de gneiss, granite et granulite, commencement du massif du Forez.

Toute la feuille très compliquée est faite avec un soin extrême : les roches éruptives, soit anciennes, soit récentes, sont subdivisées en un très grand nombre de variétés et les terrains sédimentaires eux-mêmes, quoique peu variés, sont traités avec beaucoup de détails; les filons enfin sont indiqués avec un très grand soin. Voici comment M. Michel-Lévy résume les traits principaux de la région :

La grande plaine de la Limagne constitue le fond d'un vaste pli synclinal dont les deux bords sont limités par une série de failles en échelons. La réapparition du granite à Saint-Yvoine, la disposition des failles de Sauxillanges, d'Ambert, etc., montrent que le fond du pli synclinal a eu quelques-uns de ses voussoirs surélevés, tandis que la crête du pli anticlinal, constituée par le Forez, a une tendance à s'effondrer. Cette disposition fréquente rappelle les exemples similaires du Charolais et du Beaujolais.

La plupart des grandes failles N. S. sont antérieures aux érup-

tions volcaniques ; cependant, quelques-unes ont rejoué entre le Pliocène moyen et le Pliocène supérieur.

La feuille de Mauriac a été exécutée par M. Fouqué; elle est presque entièrement constituée par les roches éruptives anciennes (granite et granulite) ou les terrains cristallins primitifs (gneiss, micaschistes, amphibolites), occupant de très vastes affleurements. Il est à remarquer que l'auteur n'a pas tracé une seule faille sur toute sa carte, et cela est d'autant plus étrange que le fait le plus saillant de la géologie de cette région est l'existence d'une bande houillère étroite, traversant toute la feuille avec une direction N. N. E. - S. S. O. de Larrode à Mauriac. Or, cette bande ne peut être expliquée que par l'existence d'une double faille qui est d'ailleurs connue de longue date, et s'étend depuis Moulins où nous l'avons constatée tout à l'heure, jusqu'à la plaine tertiaire de l'Aquitaine, sur une longueur de plus de 300 kilomètres. C'est certainement la faille la plus longue et la plus remarquable de toute la France; aussi est-il fort regrettable qu'elle n'ait pas été figurée ici.

En dehors des roches que nous avons indiquées ci-dessus, il existe sur la feuille, principalement au S. O., des roches éruptives récentes (basaltes, phonolithes, andésites, etc.); c'est la fin du grand massif de l'Auvergne. Il est à remarquer que ces roches passent au-dessus de l'emplacement où devrait être tracée la grande faille, sans en être affectées; il faut donc en conclure que cette faille est antérieure aux éruptions tertiaires, ce qui est d'ailleurs conforme aux observations de M. Michel-Lévy sur la feuille de Clermont.

En dehors du Houiller, les terrains sédimentaires sont représentés par des couches tertiaires. Les plus inférieures, formées de sables quartzeux et feldspathiques et d'argiles, ont été rapportées au Miocène sur la carte et à l'Eocène dans l'explication; vient ensuite un calcaire d'eau douce miocène inférieur. Ces deux zones sont toujours au-dessous du basalte. Enfin, il nous reste à citer les cinérites qui figurent à la légende à la fois comme roches éruptives et comme terrain sédimentaire (Pliocène inférieur).

M. de Launay (492), dans une communication à l'Académie des Sciences, s'est attaché à l'étude des dislocations du terrain primitif dans le Nord du Plateau central. Il a reconnu quatre phases principales dans les mouvements qui se sont produits : la première coïncide avec la venue du granite; la deuxième prend place entre les tufs porphyritiques du Culm et le Houiller ; la troisième est entre le Permien et le Trias, et enfin la quatrième a eu lieu à l'époque tertiaire.

Pendant la deuxième phase, il s'est formé une série de plis dans le terrain primitif; le granite en occupe les voûtes anticlinales, tandis que le Houiller s'est déposé dans les dépressions synclinales. Le premier de ces synclinaux comprend les bassins de Villefranche, Montvicq et Benezet, Commentry, séparés par des refou-

lements locaux de granite ayant formé des barrages. Le second synclinal comprend les bassins de Montmarault, Fins et Noyant, Sauvigny, Decize; au Sud, il a été prolongé par une cassure rectiligne, distincte des plissements, dans laquelle se sont déposés les terrains houillers de Saint-Eloi, Pontaumur et Champagnac; il est accompagné encore d'autres fractures formant le V avec celle-là et dont l'une a occasionné le bassin houiller d'Ahun. Entre chacun de ces synclinaux, le granite forme des voûtes anticlinales recouvertes par un manteau de gneiss surmonté de micaschistes et incliné en sens contraire de part et d'autre.

M. de Launay tire de ses études cette conclusion pratique, qu'à l'Est de l'îlot gneissique de Neuville et un peu à l'Ouest de la ligne joignant Moulins à Decize, le terrain houiller doit exister sous le Tertiaire.

C'est encore à M. de Launay (462) qu'est due une note sur les sources minérales de Bourbon-l'Archambault. Après avoir fait l'historique de ces sources et indiqué leur gisement au centre d'un grand bassin permien, limité à l'Est et à l'Ouest par deux chaînes granitiques, il donne la coupe générale du bassin qui comprend :

Rhétien.	— Sablons blancs avec argiles rouges.
Trias.	Marnes irisées; étage du plâtre. Grès argileux bariolés de Tronçais, avec dolomies.
Permien.	Grès rouge et argile lie-de-vin. Arkose de Cosne. Grès argileux micacé. Grès et arkoses de Bourbon avec argiles rouges et vertes. Schistes bitumineux de Buxière.
Houiller.	— Poudingues, grès et schistes.

L'auteur s'occupe ensuite des roches primitives : gneiss granulitisé, granulite, et signale l'existence dans le gneiss et l'arkose de Bourbon d'un très grand nombre de filons, se rattachant à un important système de fractures provoquées par le plissement primitif des gneiss et des micaschistes. C'est évidemment d'un de ces filons encore ouverts que sort la source de Bourbon par une fente de quelques centimètres; on y trouve, en effet, de la barytine, de la galène et de la strontiane.

Le bassin houiller de Carmaux a fait l'objet d'un travail de M. Bergeron (599); il est limité au Nord par une faille dirigée N. 70° O., et ramenant au contact du terrain houiller les schistes primitifs qui constituent le sous-sol de la région. Vers l'Est passe une faille très importante, N. 7° E., allant d'Albi au Plateau central; à l'Ouest, la région exploitée est également limitée par une faille dirigée N. 10° E., correspondant au ravin de la Massié; au Sud enfin, la terminaison du bassin est cachée par des terrains plus récents. Le Houiller de cette région est remarquable par la constance de ses éléments constitutifs, grès et schistes, avec prédominance des premiers; il renferme cinq groupes de couches exploitables et est sillonné par de nombreuses failles.

Les coupes relevées font présumer que le bassin présente deux plis synclinaux juxtaposés lui donnant l'allure d'un W.

M. Gonnard (553) signale à Charbonnières-les-Varennes (Puy-de-Dôme) un grand nombre de filons de quartz émergeant du terrain primitif et renfermant de la chalcolite, de nombreuses pseudomorphoses et enfin de belles druses de quartz noir bitumineux.

Bretagne et Vendée. — M. Fournier (607) dans une étude sur la géologie de la commune de Saint-Florent (Deux-Sèvres), donne un tableau synthétique des terrains de l'Ouest (Vendée, Deux-Sèvres, Vienne et Charentes); puis passant à l'étude du territoire de la commune, il indique l'existence de failles et cassures très nombreuses, alignées suivant deux directions principales (E. S. E.-O. N. O. et S. E.-N. O.). Les seuls terrains rencontrés appartiennent à l'Oolithe (Bathonien supérieur, Callovien, Villersien, Rauracien). Ce travail est accompagné d'une carte géologique au 1/20,000e.

M. du Chatellier (482) estime que l'affaissement du littoral du Finistère est prouvé par la présence dans la baie de Loctudy, de tourbières avec débris végétaux, ayant jusqu'à un mètre d'épaisseur et se trouvant à l'extrémité des basses-mers de vives eaux ; on y trouve des troncs de chêne et de tremble ayant de 15 à 60 centimètres de diamètre, et des bois de cerf. Du plus on voit des substructures d'une villa romaine au milieu des flots dans un endroit qui ne découvre plus jamais (*).

(*) L'existence de tourbières dans une situation analogue a été signalée à bien des reprises sur le littoral de la Bretagne et de la Vendée; nous l'avons constatée nous-même aux environs de Roscoff. — L. C.

L'ARDENNE

Par M. Gosselet.

Compte rendu par Emm. de Margerie.

La série des *Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France*, commencée en 1879 par la monographie du pays de Bray de M. de Lapparent, vient de s'enrichir d'un nouveau volume, dont la publication était depuis longtemps attendue: la description de l'*Ardenne* par M. Gosselet (584).

On sait avec quel zèle le savant professeur de Lille s'est occupé, depuis plus de trente ans, de la géologie du Nord de la France et de la Belgique : grâce à ses persévérantes recherches, et malgré les difficultés que présentait l'étude du pays, avec ses couches schisteuses redressées, rasées par l'érosion, la région ardennaise est maintenant l'un des districts paléozoïques les mieux connus de toute l'Europe.

Le nouvel ouvrage de M. Gosselet, sans ajouter beaucoup aux faits antérieurement signalés par l'auteur, les reprend, les compare, et les résume, de manière à en dégager des conclusions générales. C'est donc avec joie que l'on en saluera l'apparition: l'*Ardenne* forme, avec la *description géologique du Dauphiné* de M. Lory, la seule étude complète qui ait été donnée de l'ensemble d'une des grandes divisions physiques du sol français.

Le plan du livre est simple : après une introduction consacrée à l'aspect général du pays, et un court exposé historique des principales publications dont la géologie ardennaise a été l'objet, viennent une suite de chapitres où sont décrits en détail, dans l'ordre de leur ancienneté relative, les différents termes de la série primaire locale. M. Gosselet étudie ensuite l'allure générale de ces terrains, c'est-à-dire les ridements, plis et failles dont ils ont été affectés postérieurement à leur dépôt, ainsi que leur métamorphisme partiel ; dans un dernier chapitre, il cherche à retracer les phases de l'évolution géographique de l'Ardenne depuis la fin de l'ère paléozoïque, c'est-à-dire depuis le plissement général et l'émersion définitive de la contrée, jusqu'à l'époque actuelle.

Quant aux illustrations, nombreuses et excellentes, il faut signaler d'abord une magnifique série d'héliogravures, représentant les aspects les plus intéressants de l'Ardenne au point de vue géologique ; plusieurs planches de coupes, quelques cartes partielles et surtout une carte d'ensemble au 1/320,000e exécutée en couleurs, forment le complément nécessaire du texte.

Il n'entre pas dans notre pensée de résumer ici, un à un, tous les chapitres de cette volumineuse monographie, dont la partie

purement stratigraphique a d'ailleurs été passée en revue par MM. Bigot et Bergeron (voir ci-dessus, p. 177, 189 et 205). Nous insisterons seulement sur quelques-unes des conclusions énoncées par M. Gosselet au sujet de l'histoire de l'Ardenne, en les comparant avec les résultats qui se dégagent de l'étude des régions étrangères possédant une structure analogue.

Extension originelle des dépôts dévoniens et dénudation de l'Ardenne. — On sait que l'Ardenne est constituée par une série concordante d'assises dévoniennes et carbonifères fortement plissées, reposant en discordance sur des schistes cambriens ; on sait aussi que la surface topographique actuelle se montre complètement indépendante de cette allure tourmentée des couches, et présente essentiellement, abstraction faite des entailles secondaires correspondant aux vallées, la disposition d'un plateau presque horizontal.

Les surfaces occupées actuellement par chacun des étages dévoniens successifs sont d'autant moins étendues que ces étages sont plus récents : ainsi l'étage le plus inférieur (*Gédinnien*) apparaît au centre de l'Ardenne suivant une bande dirigée N. E.-S. O. dans laquelle sont compris les massifs cambriens ; la Grauwacke de Montigny (*Coblenzien*) n'est déjà plus continue d'un versant à l'autre, et toutes les assises supérieures, disposées en retrait, se cantonnent d'un côté dans le bassin de Dinant, et de l'autre dans le bassin du Luxembourg et l'Eifel.

Pour rendre compte de cette disposition, M. Gosselet adopte une explication très simple, exposée déjà à plusieurs reprises dans ses écrits antérieurs (notamment dans l'*Esquisse géologique du Nord de la France*, 1er fasc., 1880), et conforme aux traditions de l'ancienne école française : les limites actuelles des différents étages dévoniens coïncideraient essentiellement avec les anciens rivages des mers correspondantes. C'est là, on le voit, appliquée à l'Ardenne, la vieille idée de la *stratification à niveaux décroissants* des terrains du bassin de Paris, idée dont la thèse de M. Hébert sur les *mers jurassiques* restera toujours l'expression la plus accomplie.

Cette interprétation, on ne peut s'empêcher de le remarquer, est cependant, *a priori*, bien improbable : s'il est en effet difficile de reconstituer avec certitude les contours des mers disparues, dans une région formée de couches relativement récentes et non dérangées, comme c'est le cas pour les terrains secondaires et tertiaires du bassin parisien — où il est aujourd'hui acquis que les affleurements concentriques des dépôts successifs ne correspondent nullement à leurs limites originelles (*) —, combien une pareille tâche n'est-elle pas plus délicate quand il s'agit de couches anciennes fortement bouleversées, et combien surtout l'assimilation pure et simple des contours géologiques actuels aux rivages primitifs n'est-elle pas alors plus imprudente !

L'hypothèse de M. Gosselet se heurte d'ailleurs à une difficulté

(*) Voir les travaux de MM. J. Martin, Peron, Dollfus, etc.

insurmontable : elle implique la possibilité, pour une région plissée comme l'Ardenne, de rester plane malgré le plissement, ce qui serait évidemment contradictoire. En effet, la disposition des affleurements d'un terrain dépendant de la forme extérieure du sol, il est clair que la distribution superficielle d'une série de couches, dans un pays disloqué, ne saurait être la même si la surface topographique y est profondément accidentée ou si on la suppose au contraire ramenée à un plan moyen d'altitude uniforme ; par conséquent, pour que la répartition des étages dévoniens dans l'Ardenne soit restée après le plissement, comme le veut M. Gosselet, essentiellement ce qu'elle était avant, il est nécessaire d'admettre que la région n'a eu à subir aucune modification notable dans son relief. Or, le seul fait du plissement nous fournit la preuve que la surface de l'Ardenne — M. Gosselet le reconnaît lui-même — présentait jadis « des montagnes et des vallées comparables à celles de nos jours » (p. 714). L'hypothèse de la conservation des anciens rivages dans la région dévonienne franco-belge tombe donc d'elle-même.

La véritable explication de la structure de l'Ardenne ne peut faire l'objet d'aucun doute pour ceux qui ont suivi les travaux des géologues anglais et américains sur les anciennes chaînes de plissement de leur pays : l'Ardenne a été *rasée* par le travail séculaire des agents d'érosion, postérieurement au plissement de ses couches dévoniennes et carbonifères, dont le mode de distribution, tel qu'il est aujourd'hui, bien loin de refléter le tracé des rivages primitifs, résulte uniquement de la répartition horizontale et de l'amplitude verticale des différents plis, relativement à l'altitude actuelle de la surface ; dans cette hypothèse, *l'absence de lambeaux est nécessaire,* de même que la restriction des étages dévoniens moyens et supérieurs au bassin de Dinant et à l'Eifel : ce double fait est simplement la conséquence de la régularité avec laquelle l'amplitude verticale des plis décroît du S. au N. :

Une première zone, celle des massifs cambriens de Rocroi, Serpont et Stavelot, reliés les uns aux autres par une ceinture gédinnienne continue, forme en quelque sorte l'anticlinal central, celui que le plissement a porté le plus haut et où affleurent par suite, en vertu de l'horizontalité du sol, les couches les plus anciennes ; puis vient une bande étroite, monoclinale dans l'ensemble, quoique affectée d'ondulations secondaires, et où toutes les couches comprises entre le Gédinnien et le Frasnien plongent fortement vers le N. ; enfin, la zone du Famennien et du Calcaire carbonifère, où les couches sont, sinon horizontales, du moins ondulées entre des limites verticales relativement étroites. Dans toute l'étendue de cette coupe à travers le bassin de Dinant, les plis secondaires sont rarement assez amples pour ramener, au milieu de l'affleurement d'un étage, des percées de l'étage immédiatement antérieur ou, inversement, pour y isoler des synclinaux remplis de terrains plus récents.

Les choses ne se passeraient pas autrement si l'on suppose l'ensemble des couches dévoniennes primitivement continues sur

toute la région, et entamées ensuite suivant des épaisseurs inégales, de manière que les accidents primitifs soient nivelés d'une façon complète. La répartition géographique des différents étages à un moment donné devient donc un simple problème d'intersection de surfaces, intersection pouvant naturellement se traduire, sur la carte géologique, par les contours les plus irréguliers et les plus capricieux en apparence; et si les lambeaux des étages supérieurs font défaut à la surface de l'Ardenne, c'est parce que celle-ci est actuellement *trop bas* pour que les terrains cherchés aient pu y être conservés.

A l'appui de cette manière de voir, on peut invoquer les faits suivants, qui tous s'accordent avec l'hypothèse de la dénudation progressive de l'Ardenne :

1° La série des couches dévoniennes est rigoureusement concordante comme inclinaison; les couches supérieures ont donc dû participer à toutes les ondulations des plus anciennes et, à défaut de preuve du contraire, il n'y a aucune raison pour supposer qu'elles s'arrêtaient brusquement quelque part au milieu de l'Ardenne.

2° C'est toujours le terme le plus inférieur de la série (*Gédinnien*), qui repose sur le Cambrien (*); au-dessus viennent, toujours dans le même ordre, les étages plus récents. Si les massifs cambriens étaient restés émergés pendant que les dépôts dévoniens s'accumulaient sur leur pourtour, on devrait s'attendre, au contraire, à constater des empiétements locaux et irréguliers des couches successives les unes sur les autres. De pareilles inégalités dans la distribution géographique des étages dévoniens ne s'observent que sur les bords du Brabant et du Condros, où il y a transgression du Dévonien moyen par-dessus les assises antérieures, mais non dans l'Ardenne; l'Eifélien manque, il est vrai, au N. du massif de Stavelot, dans le « détroit » de Fraipont, mais M. Gosselet, en se fondant sur des considérations d'ordre paléontologique, montre que ce détroit faisait communiquer, à l'époque eifélienne, le bassin d'Aix-la-Chapelle avec le bassin de Dinant : « Il faut croire, dit-il, qu'il y avait [là] un haut-fond balayé par les courants et où il ne se faisait aucun dépôt » (p. 711). Ainsi, de l'aveu même de M. Gosselet, on aurait tort de considérer les lacunes stratigraphiques comme étant toujours le témoignage d'une émersion, et d'assimiler directement aux anciens rivages les limites des dépôts, même dans

(*) Le petit pointement cambrien de Serpont est entouré directement par les *Schistes de Saint-Hubert* (Gédinnien supérieur), ce qui montre bien le caractère graduel de la transgression dévonienne (p. 270); partout ailleurs, dans l'Ardenne, la série débute avec les assises gédinniennes les plus inférieures. Il est important de remarquer que dans la carte au 1/320,000 jointe à son ouvrage, M. Gosselet a figuré le Gédinnien, suivant les régions, par des teintes différentes : celui du Condros est représenté par une seule teinte rose, K^1 (attribuée dans la légende à l'*assise de Fooz* seulement); celui de Stavelot, par deux teintes, brique, J (*Arkose de Haybes*) et rose K^1, équivalant à J' (vert), K (carmin) et R (gris-brun), *assises de Mondrepuits*, d'*Oignies* et de *Saint-Hubert* du massif de Rocroi et de ses annexes; il s'agit cependant, pour les trois régions, de dépôts contemporains. D'après ce mode de coloriage, on serait porté, au premier abord, à croire que certaines assises développées autour de l'un des massifs manquent au voisinage de l'autre et que par conséquent la série gédinnienne ne représente pas une nappe uniforme, ce qui cependant ne serait pas conforme à la réalité.

le cas où ces derniers n'auraient eu à subir aucune atteinte de la part de l'érosion (*).

3° Chaque fois qu'un synclinal suffisamment profond, ou un accident quelconque tendant à abaisser localement le niveau des couches, se présente au milieu de l'un des étages dévoniens, les étages supérieurs reparaissent immédiatement, comme cela doit nécessairement arriver dans l'hypothèse de l'intersection des surfaces. M. Gosselet a lui-même contribué à mettre en lumière plusieurs exemples de ce fait; tels sont : le « golfe » de grauwacke de Montigny, qui se détache du bassin de Dinant, entre l'extrémité S. du massif de Stavelot et la « presqu'île » gédinnienne de Bastogne; — le « golfe » coblentzien, long et étroit, correspondant au bassin de Neufchâteau, situé au S. de la zone centrale et s'étendant de Mézières à l'Eifel : à mesure que l'on s'avance vers l'E., c'est-à-dire dans le sens du plongement longitudinal de l'axe, on y voit reparaître une à une les assises supérieures à la grauwacke de Montigny jusqu'au Calcaire eifélien inclusivement. Il est difficile de ne pas être frappé de l'improbabilité qui s'attache à l'hypothèse paléogéographique de M. Gosselet, quand elle est appliquée à des bandes synclinales aussi démesurément allongées par rapport à leur largeur, comme l'a remarqué en toute raison M. Barrois, à propos des idées de Dalimier sur l'extension des mers primaires dans l'Ouest de la France (**).

Citons encore le massif affaissé, de forme triangulaire, des environs de Theux, entre Spa et Pepinster : c'est un paquet de couches représentant tous les termes de la série dévonienne, incliné au N. O. et limité au N. et à l'O. par une faille tracée en ligne brisée; la présence de ce curieux lambeau démontre clairement que le massif cambrien de Stavelot a été recouvert jadis par un épais manteau de sédiments dévoniens. Si les accidents qui en ont assuré la conservation n'existaient pas, M. Gosselet n'aurait probablement pas hésité à reculer ses anciens rivages plus au N., suivant l'emplacement général de la bordure du bassin de Dinant, comme il le fait pour le massif de Rocroi : la disposition des terrains est en effet identique dans les deux cas, et on ne voit pas pourquoi on l'interpréterait d'une manière différente suivant la localité considérée.

4° L'Ardenne ne forme pas, à elle toute seule, une unité géologique : elle appartient, comme on le sait, à la zone des plissements hercyniens. Pour être admissible, toute interprétation concernant l'histoire d'une partie quelconque de cet ensemble orogénique, doit pouvoir s'appliquer également aux parties adjacentes, ou du moins ne pas conduire à des conséquences qui seraient en contradiction avec les résultats acquis dans les régions lui servant de prolongement : l'identité de constitution stratigraphique, et la similitude

(*) L'absence de dépôts, dans certaines parties peu profondes et agitées des mers actuelles, ressort clairement de l'examen des cartes lithologiques de Delesse.

(**) Ch. Barrois. Observations sur la constitution géol. de la Bretagne, Ann. Soc. géol. du Nord, XI, p. 87 et 278, 1884.

d'âge relatif pour les dislocations observées de part et d'autre, supposent évidemment une commune évolution historique. Le massif schisteux de la Prusse Rhénane, qui succède directement à l'Ardenne du côté de l'E., nous fournit précisément le moyen de contrôler par comparaison les idées de M. Gosselet sur l'extension des mers dévoniennes dans la région franco-belge. Or, si l'hypothèse des anciens rivages peut sembler spécieuse à première vue dans le bassin de Dinant, dont la bordure S. et E. présente un tracé relativement simple, — il n'en est plus de même sur les deux rives du Rhin, et notamment au N. E., dans le Westerwald et le Sauerland, comme un coup d'œil jeté sur la carte géologique suffit à l'établir : la présence de synclinaux capricieusement ramifiés, le défaut complet de coordination des limites à un trait unique, rectiligne ou continu, le retour fréquent de lambeaux d'étages récents au milieu des plus anciens — tels sont les faits que l'on y constate. L'exemple le plus décisif à cet égard nous est fourni par les synclinaux de l'Eifel, remplis de Dévonien moyen : comment M. Gosselet expliquera-t-il leur isolement complet, à l'état de cuvettes distinctes et fermées, reléguées à une grande distance de la masse continue des terrains correspondants ? Dans l'un deux, celui de Büdesheim, sur le bord méridional de l'Eifel, on observe même un lambeau de l'étage frasnien, dont l'affleurement continu ne se retrouve qu'à 60 kil. plus au N. près d'Eupen, le long du bassin d'Aix-la-Chapelle (*). Il est évident que la disposition actuelle du bord de ces cuvettes ne nous indique rien sur la forme ou l'emplacement du rivage primitif; dès lors, quel motif nous permettrait d'affirmer qu'il en a été autrement dans le cas du bassin de Dinant ?

Pour être logique, il faudrait admettre que les dépôts contenus dans ces synclinaux isolés se sont formés dans des bassins complètement séparés de la mer ; mais la nature marine des couches et des fossiles prouve qu'il n'a pas pu en être ainsi.

L'isolement des bassins de l'Eifel ne constitue pas d'ailleurs un fait unique : tous les géologues connaissent deux exemples célèbres qui reproduisent plus en grand la même disposition : le bassin silurien plissé de la Bohême, et le massif tertiaire presque horizontal des environs de Paris ; dans les deux cas, il faut bien que la mer soit venue de quelque part, quoique toute trace de communication avec l'extérieur ait disparu sur une largeur de 100, 200 kil. ou même davantage.

Ainsi donc, dans la Prusse Rhénane — et l'accord est unanime sur ce point parmi les géologues allemands — il s'agit sans aucun doute de l'intersection pure et simple d'une série de surfaces plissées parallèles, c'est-à-dire des couches dévoniennes, par une surface sensiblement horizontale, la surface topographique. Etant donnée la parfaite continuité structurale de l'Ardenne et de la

(*) Voir les cartes géologiques de la Belgique, publiées par A. Dumont et par M. Dewalque.

région rhénane, n'y a-t-il pas là une raison suffisante pour écarter immédiatement, en ce qui concerne la région franco-belge, l'hypothèse soutenue par M. Gosselet?

Si la dénudation de l'Ardenne est moins typique que ce n'est le cas pour l'exemple fameux de la Pennsylvanie, il n'y a guère là qu'une différence de degré : le tracé des plis est moins régulier en Belgique que dans les Appalaches, et leur décroissance uniforme d'altitude dans une même direction, en empêchant la récurrence de grands synclinaux isolés, à l'intérieur de la zone plissée, comme dans la chaîne américaine, n'est pas favorable à la mise en évidence immédiate de la continuité primitive des couches. Mais les phénomènes n'en sont pas moins exactement comparables de part et d'autre; et, d'une manière générale, pour établir la réalité de ces ablations énormes dans le passé, on n'a jamais eu recours à des arguments d'un autre ordre que ceux dont la structure de l'Ardenne nous a fourni la matière. C'est donc le principe même de la dénudation, c'est-à-dire un point fondamental de méthode en géologie, qui se trouverait ainsi mis en question par l'hypothèse de M. Gosselet sur la géographie dévonienne, hypothèse que l'on peut qualifier *d'anti-géométrique*, à voir les conséquences auxquelles elle conduit.

En définitive, M. Gosselet ne met en avant qu'un argument négatif : l'absence de lambeaux du terrain dévonien inférieur à la surface des massifs cambriens, ou des étages supérieurs sur la bande gédinnienne médiane. Mais, répondrons-nous, en quoi cela prouve-t-il que ces terrains n'y ont pas existé jadis? N'est-ce pas là précisément ce qui est en question? Combien d'exemples, du reste, ne pourrait-on pas citer dans l'histoire de la géologie, et à propos des dénudations en particulier, où des arguments négatifs, mis en avant tout d'abord, se sont trouvés, après plus ample examen, porter à faux!

M. Gosselet partage évidemment, en matière de dénudation, la répugnance instinctive de beaucoup de géologues français pour les *gros chiffres;* à cet égard, le passage suivant nous paraît instructif : « Il faut cependant reconnaître, écrit-il, que l'Ardenne a été comme rabotée sous l'action combinée de la désagrégation atmosphérique et du ruissellement pluvial. Lorsque le sol sera mieux connu, que les moindres plis et les plus petites failles auront été relevés, on pourra calculer presque exactement la quantité de matière qui a été enlevée » (p. 837). Voilà certes un aveu précieux sous la plume de l'auteur; mais cette concession est apparemment toute théorique : « on sera probablement étonné, ajoute-t-il en effet, de voir combien elle (la quantité de matière enlevée) est faible par rapport à l'étendue du pays ». C'est là, remarquons-le, une impression purement personnelle, qu'il eût été utile en tout cas d'appuyer sur des évaluations numériques précises; l'allure plissée des grès et des calcaires affleurant aujourd'hui à la surface ne prouve-t-elle pas au contraire que ces roches ont été enfouies jadis sous des matériaux qui n'existent plus? De fortes pressions sont nécessaires pour donner aux roches la plasticité leur permet-

tant de supporter de pareilles déformations sans se briser, et cette condition, qui suppose un recouvrement par des masses épaisses et pesantes, exclut par là même pour les couches plissées la possibilité d'un gisement original au voisinage de la surface, comme l'ont fait observer avec raison Ramsay, Brögger et Heim.

A la fin de son ouvrage, M. Gosselet revient sur la question de la géographie dévonienne, à propos des critiques dont ses idées avaient été l'objet de la part de M. G. Dollfus (*). « La discordance entre le Dévonien et le Cambrien (**), l'absence absolue du Silurien dans l'Ardenne, la transgressivité du Gédinnien sur les diverses assises cambriennes, la présence dans le poudingue gédinnien de galets cambriens déjà métamorphisés, prouvent bien que le Cambrien constituait un sol continental à l'arrivée de la mer dévonienne » (p. 838). Cette conclusion est inattaquable : il est évident que toute transgression suppose une émersion antérieure de l'aire qu'elle affecte ; mais, en quel point de l'Ardenne et à quel moment précis de l'époque dévonienne la tendance à la submersion s'est-elle arrêtée pour faire place à la tendance contraire, ou tout au moins à un régime stable, c'est-à-dire à la fixité de position du rivage ? Là est toute la question, et rien ne peut nous permettre *a priori* de la résoudre dans le sens indiqué par M. Gosselet plutôt que dans l'autre.

Dans ce problème délicat de la reconstitution du tracé des anciens rivages, il importe en effet de distinguer deux cas, dont le premier comporte seul une solution certaine et immédiate : on n'est en droit d'assimiler les limites actuelles des couches successives aux rivages primitifs, dans une région donnée, que dans le cas où ces assises se recouvrent en débordant les unes sur les autres (rivage N. du bassin de Namur) : la transgressivité continue, en excluant la possibilité d'intervalles d'émersion, assure en effet la conservation des dépôts dans toute leur intégrité. Au contraire, quand les couches sont disposées en retrait, le maximum de transgression visible étant atteint au niveau des couches les plus inférieures, cette garantie nous fait défaut, et, par suite, on ne peut rien inférer directement de leur mode de distribution actuel, dans lequel la part relative d'une émersion originelle et d'une érosion postérieure reste indéterminée. Or, dans l'Ardenne, comme nous l'avons vu, c'est seulement ce second cas, à solution ambiguë et douteuse, qui est réalisé.

« On a supposé, continue M. Gosselet, que l'ancien fond de mer était horizontal, et qu'il est resté horizontal jusqu'à l'époque de son soulèvement. Il n'en est rien. La surface de l'ancien continent cambrien était inégale, et le fond de la mer dévonienne incliné comme nos rivages actuels ». Même en admettant que les choses se soient passées, à l'origine, comme le pense M. Gosselet — ce qui ne nous paraît pas absolument démontré — il ne s'en suit pas

(*) Bull. Soc. Géol. de Fr., 3e sér., t. XV, p. 257-258, 21 février 1887.

(**) M. Gosselet signale de nombreux exemples de cette discordance, qui avait été contestée par quelques géologues (p. 163-175 et 863-866).

pour cela que le fond de la mer ait continué ensuite à présenter indéfiniment des inégalités parallèles aux saillies des schistes cambriens. Les dépressions primitives ont fort bien pu, au contraire, être comblées à la longue par un remplissage inégal, ayant pour effet de substituer aux irrégularités premières du lit marin une surface générale sensiblement plane. M. Gosselet insiste avec raison sur l'envahissement *graduel* du continent cambrien : or, quand la mer s'avance ainsi, aux dépens de la terre ferme, il est clair que les matériaux accumulés successivement viennent déborder de proche en proche les uns par dessus les autres ; au bout d'un certain temps, le fond de la mer doit cesser d'être parallèle à la surface de discordance sur laquelle ces dépôts viennent s'appuyer, et il doit présenter une inclinaison moindre.

La comparaison avec les mers actuelles, invoquée par M. Gos selet (p. 178), ne vient guère à l'appui de sa thèse: que voyons-nous en effet dans les mers intérieures comme la Baltique ou l'Adriatique, rapprochées du « Bassin » dévonien de Dinant ? Des différences de niveau insignifiantes, des pentes de chemins de fer, c'est-à-dire, d'une façon générale, la quasi-horizontalité du lit. D'ailleurs, s'il en avait été autrement dans l'Ardenne, la diversité des conditions bathymétriques ne se traduirait-elle pas, dans le développement d'une même assise, par des différences de faciès bien tranchées? Or, si la prédominance des sédiments arénacés et argileux ou des dépôts calcaires varie suivant les étages, chacun des termes de la série dévonienne présente au contraire une remarquable constance de caractères lithologiques dans toute l'étendue de la région.

D'après M. Gosselet, à mesure que les couches dévoniennes s'accumulaient, sur une épaisseur évaluée à 9000 mètres, le fond du bassin de Dinant s'abaissait; et en même temps, l'inclinaison des couches augmentait. Ce dernier point nous paraît des plus contestables : pour le mettre hors de doute, il faudrait que les couches dévoniennes, celles qui s'appuient sur le massif cambrien de Rocroi par exemple, présentent entre elles une sorte de *discordance décomposée*, en s'appuyant les unes sur les autres sous des angles de plus en plus faibles, comme dans le cas des assises tertiaires de l'île de Cos, décrites par M. Neumayr (*). Or, les coupes de M. Gosselet n'indiquent rien de semblable.

N'y aurait-il pas du reste quelque chose d'étrange dans cette stabilité hypothétique des massifs cambriens de Rocroi et de Stavelot, restant obstinément émergés, tandis qu'à leur pied le sol s'abaissait de près d'un myriamètre ? Pour expliquer une pareille immunité, il faudrait, soit attribuer à ces protubérances une hauteur primitive supérieure à l'amplitude de cette dénivellation, — hypothèse purement gratuite à laquelle M. Gosselet ne serait certainement pas disposé à souscrire — soit imaginer un mou-

(*) Ueber den geol. Bau der Insel Kos, p. 230. (Denkschr. k. Akad. der Wissenschaften, Math.-Naturwiss. Classe, 40e Bd., 1880); Erdgeschichte, vol. I, 1886, p. 317.

vement relatif d'une égale importance suivant une bande étroite, servant de charnière entre les massifs stables et le bassin de Dinant qui s'affaissait. Est-il vraisemblable qu'un accident d'une pareille ampleur ait pu se produire sans déterminer de discordances locales ou de dislocations brusques dont on cherche en vain les traces ?

Enfin, si les massifs cambriens sont restés émergés depuis l'origine, pourquoi ne retrouvons-nous de poudingues sur leurs bords qu'au niveau de l'assise gédinnienne la plus inférieure ? Pourquoi n'observe-t-on pas également, dans chacun des étages suivants, une série de ceintures annulaires de conglomérats, représentant l'appareil littoral des différentes périodes successives? On ne voit en effet aucun motif pour que les parties exondées aient dû cesser, à un moment donné, de fournir des débris solides à la mer dévonienne adjacente. Quant à l'*assise de Burnot*, M. Gosselet montre que les poudingues, très développés le long du Condros, font complètement défaut autour du massif de Rocroi (p. 362).

Dans l'Ardenne comme partout ailleurs, il faut bien se garder de confondre les *dépôts littoraux*, d'origine détritique et continentale, pouvant occuper des bras de mers entiers au voisinage des côtes, et le *cordon littoral*, c'est-à-dire les matériaux accumulés par les vagues le long du rivage sur une largeur de quelques mètres ou quelques centaines de mètres, et qui, ceux-là, ne nous ont presque jamais été conservés à moins de circonstances exceptionnellement favorables. Cette confusion a été la source de mainte erreur dans les essais de reconstitution paléogéographique tentés jusqu'à ce jour (*).

« Il y a aussi à tenir compte de la différence minéralogique des assises d'un côté et de l'autre du massif. Cette différence est telle qu'elle suffirait à elle seule pour prouver qu'il y avait une barrière infranchissable entre le bassin de Dinant et le golfe de Charleville » (p. 388 - 89). Nous ferons observer cependant que la différence de faciès de dépôts synchroniques n'implique pas nécessairement une discontinuité originelle ou une séparation par un seuil émergé : M. Gosselet lui-même nous en donne un exemple intéressant, à propos des *Schistes de Saint-Hubert* (Gédinnien supérieur): ces schistes forment une zone d'affleurement continue autour du pointement cambrien de Serpont, entre les massifs de Rocroi et de Stavelot; or, ils présentent suivant les localités, des différences de faciès des plus marquées: phyllades verts dans la vallée de la Meuse, schistes aimantifères à Paliseul, schistes à biotite près de Bertrix, grès à Libramont, schistes à ilménite vers Bastogne, etc. — et cependant ces divers faciès ont pris naissance dans un bras de mer unique et largement ouvert, puisque les dépôts correspondants forment encore de nos jours un tout géographiquement ininterrompu. — La base de l'étage coblentzien fournit la matière

(*) C'est ce qu'a déjà remarqué M. de Lapparent, dans sa *Note sur le mode de formation des Vosges* (Bull. Soc. Géol. XVI, 1887, p. 182)

de conclusions analogues : au N. du massif cambrien de Rocroi, on observe un grès blanc, bien connu sous le nom de *grès d'Anor ;* au S., ce sont des phyllades noirs : mais vers l'E., du côté de Saint-Hubert, il y a passage d'un type à l'autre. En présence de pareils faits, il est parfaitement légitime d'admettre que les choses ont pu se passer de même sur l'emplacement des massifs cambriens, au commencement de la période gédinnienne.

Un autre argument, mis en avant par M. Gosselet contre l'hypothèse de la dénudation, est basé sur la disposition relative des terrains primaires de l'Ardenne et des dépôts plus récents de son pourtour ; il y a toujours, entre les deux séries, discordance complète ; or, comme la série supérieure remonte jusqu'au Trias à Stavelot, il faut, dans l'hypothèse d'une ablation générale, admettre que la dénudation des massifs cambriens a eu lieu très peu de temps après le ridement des couches primaires. M. Gosselet voit dans ce point une difficulté pour les partisans de l'érosion ; la chose nous paraît au contraire des plus naturelles : tout ridement énergique doit en effet amener immédiatement l'attaque des parties soulevées ; les pentes ayant acquis leur valeur la plus forte, le travail des agents de dégradation est alors le plus actif, et le taux de l'érosion va ensuite en diminuant sans cesse, pour devenir presque nul lorsque l'abattement des saillies est parvenu à son terme.

Le fait est d'ailleurs absolument général ; sans quitter la zone hercynienne, on en connaît de nombreux exemples dans l'Allemagne centrale, où les puissants conglomérats du *Rothliegende* reposent presque partout sur les tranches nivelées des schistes paléozoïques ; de même, en Angleterre, aux environs de Bristol, où De la Bèche et Ramsay ont décrit depuis longtemps l'arasement des couches carbonifères, sous le manteau discordant des sédiments secondaires inférieurs ; de même encore pour l'*Old Red Sandstone* et les schistes siluriens des différents tronçons de la chaîne calédonienne, et, en Amérique, pour les grès de Potsdam et les terrains précambriens de la région du Lac Supérieur (*). Cette circonstance prouve simplement que la dénudation des continents est un phénomène rapide, relativement à la durée des temps géologiques, à tel point que des chaînes ont pu être plissées et soulevées, puis rasées d'une manière à peu près complète, entre le début et la fin d'une même période de l'histoire terrestre (**).

Un dernier argument, qui paraît décisif à M. Gosselet, lui est fourni par l'absence d'éléments détritiques d'origine ardennaise dans les terrains secondaires et tertiaires du pourtour de la région : les couches jurassiques et crétacées qui se sont formées au pied de l'Ardenne sont, en effet, essentiellement calcaires, et les sables ou les argiles y jouent un rôle peu important ; quant aux dépôts tertiaires, leur épaisseur est trop faible pour qu'il y ait intérêt à en tenir compte. M. Gosselet n'hésite pas à voir dans ce fait la preuve

(*) R. D. Irving, 7th Ann. Rept. U. S. Geol. Survey.
(**) A. Penck, Ueber Denudation der Erdoberflæche, 1887, p. 24 ; Suess, Antlitz der Erde, II, 1888, p. 703,

que la surface de l'Ardenne n'a jamais eu à subir de dégradation notable depuis son ridement : pour nous, cela indique simplement, comme la discordance, que le travail de démolition de la chaîne était dejà presque achevé quand les premiers sédiments du Lias commencèrent à se déposer vers le S. Nous ignorons, il est vrai, ce que sont devenus les matériaux arrachés au massif franco-belge dans l'intervalle; mais ce côté de la question n'a rien à voir avec le fait même de la dénudation, dont la réalité est établie directement, comme nous l'avons vu, par l'examen des rapports de disposition des couches et de la surface topographique. Ce cas n'est d'ailleurs pas isolé : c'est ainsi que, dans la géologie des Appalaches — cette région classique pour l'étude des dénudations — il existe une lacune analogue : le Crétacé repose sans intermédiaire sur les terrains primaires plissés et rasés, abstraction faite de quelques nappes insignifiantes de grès triasiques; et nul ne peut dire ce que sont devenues les masses colossales de débris qui ont dû résulter de la démolition de la chaîne (*).

En résumé, tout concourt à établir, contrairement à l'opinion de M. Gosselet, que *la région ardennaise a dû être complètement recouverte par l'ensemble des couches dévoniennes; l'affleurement de massifs cambriens, au centre des anticlinaux les plus saillants, résulte uniquement de la dénudation inégale de la zone plissée, où l'on n'observe aucune trace d'anciens rivages.*

Une région qui serait restée plane, malgré le plissement de ses couches, et qui de plus n'aurait pas eu à subir de modifications notables dans la forme de sa surface, bien que son émersion remonte à la fin des temps primaires, — une pareille région constituerait une anomalie géologique bien singulière; il y a là, nous semble-t-il, une triple invraisemblance, étant données la structure, la forme et l'âge de l'Ardenne, invraisemblance qui irait à l'encontre des généralisations les plus solidement établies de la géologie contemporaine.

Age du ridement du Hundsrück. — La question de l'âge du ridement du Hundsrück se relie étroitement au problème de la dénudation de l'Ardenne. Fidèle à sa méthode, M. Gosselet admet que l'absence dans le Hundsrück de couches postérieures au Coblentzien inférieur est originelle et résulte de mouvements du sol survenus vers le milieu de l'époque coblentzienne.

Cette manière de voir est absolument en désaccord avec les faits contenus dans les travaux des géologues allemands. La carte de la Prusse Rhénane constate, en effet, la présence à l'extrême Sud du massif paléozoïque, le long du pied méridional du Hundsrück, près de Bingen et de Stromberg, de lambeaux calcaires appartenant au Dévonien moyen (*Givétien*); de plus, comme l'ont établi depuis longtemps les observations de M. Laspeyres (**), des galets

(*) Mc Gee, Three formations of the Middle Atlantic Slope, American Journ. of Sc., vol. XXXV, p. 142, 1888.

(**) Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges., Bd. XIX, p. 825, 1867. (Cité par Lepsius, Geologie von Deutschland, I, p. 156, 1887).

calcaires ou dolomitiques de même provenance abondent au milieu des conglomérats du *Rothliegende* de la même région, sur les bords du bassin permien, autour de Kreuznach et de Kirn, en démontrant ainsi que le Dévonien moyen recouvrait jadis dans le Hundsrück une surface beaucoup plus étendue que de nos jours. On sait, du resteq, u'au delà du Taunus, prolongement du Hundsrück sur la rive droite du Rhin, les schistes à calcéoles et le calcaire à stringocéphales ont été retrouvés par des sondages sous la plaine tertiaire de la Wetteravie, butant par faille contre les quartzites du Dévonien inférieur (*).

Ainsi, les plis du Hundsrück n'ont pas l'âge que leur attribue M. Gosselet et sont certainement moins anciens. A cet égard, il convient d'insister sur l'absence complète de discordance angulaire, au sein de la série dévonienne, dans les environs immédiats du Hundsrück et du Taunus (**); c'est-à-dire que la seule preuve sur laquelle on pourrait s'appuyer, pour considérer le ridement du Hundsrück comme survenu au cours de la période dévonienne, fait complètement défaut. M. Gosselet croit trouver une confirmation de son hypothèse dans l'absence de l'assise ahrienne du Luxembourg : cette lacune aurait été comme un contrecoup du plissement qui se faisait sentir plus au S. (p. 348); mais il est à remarquer que l'assise du *Poudingue de Burnot* se retrouve néanmoins au milieu de la bande synclinale, recouvrant en concordance les schistes inférieurs, considérés comme hundsrückiens par M. Gosselet; en admettant que des recherches plus détaillées viennent confirmer l'existence de cette lacune, nous ne voyons pas ce qu'il peut y avoir de commun entre les phénomènes de plissement et ce fait de *transgression parallèle*.

Il n'y a donc pas lieu de regarder le ridement du Hundsrück et celui des couches dévoniennes de l'Ardenne comme distincts; la seule conclusion légitime, c'est que les mouvements de plissement ont cessé de se faire sentir un peu plus tôt vers le S., à Saarbrück, qu'au N., dans le bassin houiller franco-belge, comme le prouvent la discordance du Houiller moyen sur les couches plissées, dans la première localité, et la concordance du même étage avec les terrains antérieurs, dans la seconde. Mais, comme l'a montré M. Bertrand (***), cette différence d'âge n'implique nullement une discontinuité soit géographique, soit chronologique des dislocations correspondantes : dans le massif paléozoïque ardennais et rhénan, comme dans toutes les grandes chaînes plissées et notamment dans les Alpes, le mouvement de plissement peut fort bien s'être propagé du centre vers les bords. Si cette interprétation des faits est exacte, l'expression de *ridement du Hundsrück*, employée pour désigner un système de plis distinct de celui qui correspond au *ridement du Hainaut*, devrait donc disparaître du langage de la

(*) Lepsius, ouvr. cité, p. 89 et 85.
(**) Voir les coupes de Koch, Jahrb. K. Preuss. Geol. Landesanst. f. 1880, pl. VI.
(***) La chaine des Alpes et la formation du continent européen, Bull. Soc. géol. de Fr. [3], XV, p. 438-440, 1887.

science, le Hundsrück et le Hainaut n'étant que deux zones différentes d'un même système de plissements.

Particularités présentées dans leur disposition actuelle par les calcaires dévoniens et carbonifères d'origine corallienne. — On sait que M. Dupont, en étudiant au microscope divers calcaires massifs ou stratifiés des terrains dévonien et carbonifère de la Belgique, a récemment cherché à démontrer la nature coralligène de ces dépôts. Le savant directeur du Musée de Bruxelles est allé plus loin, et considérant comme équivalentes la question de *l'origine de leur disposition stratigraphique* et la question de *l'origine des matériaux qui les constituent*, il a cru pouvoir assimiler directement les affleurements correspondants aux récifs coralliens de nos mers actuelles. Les protestations n'ont pas manqué contre cette dernière partie de sa thèse; MM. Bittner et Kayser en particulier ont fait valoir des arguments décisifs, en insistant sur l'extrême improbabilité de la conservation de toute une topographie coralligène dans une contrée aussi bouleversée, et sur l'absence de témoignages stratigraphiques convaincants (*) ; et il faut avouer que l'interprétation donnée pour la succession des zones lithologiques du massif carbonifère compris entre Anseremme et Falmignoul, par exemple (**), est véritablement l'invraisemblance même.

L'on se serait attendu à voir M. Gosselet adopter sans réserves une hypothèse qui s'accorde si bien avec l'ensemble de ses idées en matière de paléogéographie, et qui n'en représente même que l'application logique aux détails des faits, poussée jusqu'à ses plus extrêmes conséquences. Au contraire, M. Gosselet, tout en rendant hommage au talent ingénieux de M. Dupont, repousse cette explication, qui devait cependant posséder tout au moins l'avantage, à son point de vue, de réduire pour la région correspondante le rôle des dénudations au minimum, c'est-à-dire à zéro. Mais M. Gosselet est avant tout stratigraphe et, comme tel, il n'a pas de peine à démontrer que les relations existant entre les calcaires du Dévonien moyen et les schistes qui les entourent, ne sont pas du tout en conformité avec ce qui devrait se passer dans l'hypothèse de M. Dupont ; et, après avoir exprimé l'opinion qu'il n'y a pas « lieu d'introduire de nouvelles lois stratigraphiques propres aux calcaires construits de l'époque dévonienne » (p. 401), il remarque fort justement — ce qui nous paraît être le coup de grâce donné à la théorie des récifs dévoniens — : « une étude paléontologique soigneuse n'a jamais montré nulle part, même dans les régions disloquées comme les Alpes ou le Jura, que le calcaire corallien fût plus ancien que les couches sur lesquelles il repose ».

L'assimilation des récifs dévoniens, en grande partie composés

(*) A. Bittner, Verhandl. K.K. Geol. Reichsanst. 1883, n° 4, p. 71 ; E. Kayser, Neues Jahrb. f. Min., 1883, II, Ref. p. 76. (Ces deux comptes rendus ont été résumés en français par M. H. Forir. Ann. Soc. géol. de Belgique, XII, 1884-85.

(**) Cette coupe de M. Dupont est reproduite dans l'*Ardenne*, pl. XI, fig. 1.

de stromatoporides, aux récifs actuels, repose du reste sur une pure pétition de principe : nous ignorons quelles étaient les conditions normales de forme et de croissance de ces colonies d'organismes constructeurs; il est fort possible par exemple qu'ils se soient étalés « au fond des mers en tapis, qui formaient soit des strates, soit tout au moins des noyaux lenticulaires » (p. 401). « Je pense, ajoute M. Gosselet, qu'il a pu se former des dépôts dans des lagunes coralliennes, mais je ne crois pas que ce soient les couches indiquées comme telles par M. Dupont; *ces dépôts lagunaires, s'ils ont existé, auront été détruits par érosion pendant l'immense période continentale qui date pour l'Ardenne du milieu de l'époque houillère.* » On ne pouvait mieux dire, et il est à regretter que M. Gosselet n'ait pas appliqué cette sage réserve aux autres étages dévoniens : il n'y a aucune raison pour supposer que la destruction des sédiments littoraux, et par conséquent des rivages eux-mêmes, ait été restreinte aux étages calcaires et ne se soit pas étendue également aux étages détritiques qui les supportent ou les surmontent.

La disposition ovale ou annulaire des calcaires ne présente rien de surprenant : M Gosselet montre à plusieurs reprises, notamment à propos du « récif » frasnien de Roly (p. 488), que les prétendus « atolls » de M. Dupont sont tout simplement des voûtes de couches concordantes, résultant du plissement général de la région, et comparables à tous les autres anticlinaux des terrains primaires de l'Ardenne. Bien loin donc de montrer qu'il n'y a pas eu érosion, ces affleurements concentriques sont au contraire, à nos yeux, une des preuves les plus frappantes de sa réalité.

Ridement du Hainaut. — Nous n'insisterons pas sur l'interprétation, aujourd'hui universellement admise, que M. Gosselet a donnée de la structure du bassin houiller franco-belge, ni sur ses analogies, clairement mises en lumière par M. Bertrand (*), avec les conceptions que l'on peut se faire touchant l'histoire de la chaîne des Alpes. Il importe seulement de signaler, comme venant confirmer les idées de M. Gosselet, les intéressants détails qu'il donne dans *l'Ardenne* sur quelques exemples nouvellement reconnus de *lambeaux de poussée*, de failles horizontales et de paquets de terrains plus anciens que leur base, isolés actuellement par la dénudation. A cet égard, les coupes de Quiévrechain (p. 740), de Boussu (p. 745), de Landlies (p. 748) et du Boulonnais (p. 753 et 754) sont des plus instructives. Dans plusieurs de ces localités, il semble que l'on se trouve précisément au voisinage de la charnière anticlinale du grand pli couché dont le flanc renversé a donné naissance, par étirement, à la *faille-limite*, ou, en d'autres termes, à peu de distance de l'extrémité originelle, vers le N., de la *masse de recouvrement :* c'est ce que tend à montrer l'épaississement plus ou moins brusque des couches renversées, et leur redressement

(*) Rapports de structure des Alpes de Glaris et du bassin houiller du Nord. Bull. Soc. géol., 1884, XII, p. 318 suiv.; voir aussi, 1887, XV, p. 700-701.

graduel dans cette direction. Il est à remarquer encore que la surface de discontinuité n'est pas un plan, incliné uniformément au S., mais dessine au contraire un contact des plus irréguliers, de manière à déterminer la conservation, au-dessus du terrain houiller, de cuvettes remplies de Dévonien ou de Calcaire carbonifère. Ces faits fournissent une ressemblance de plus avec les accidents stratigraphiques des Alpes; on reconnaît là les particularités observées par M. Bertrand dans les grands plis couchés, étirés et déversés, de la Provence.

En ce qui concerne en particulier la coupe du Boussu, objet d'un mémoire célèbre de MM. Cornet et Briart, les faits s'expliquent bien plus simplement, en admettant les idées de M. Gosselet, que dans l'hypothèse d'une série de failles compliquées, mise en avant par ces auteurs. Mais nous ne voyons pas comment cette différence d'interprétation peut conduire M. Gosselet à repousser la conclusion des géologues belges, au sujet de l'épaisseur verticale des matériaux enlevés par l'érosion : le sommet du paquet des couches renversées du Boussu est en effet formé de schistes siluriens, représentant le noyau d'un grand pli anticlinal couché vers le N.; il est clair qu'à l'origine, ce noyau devait être recouvert, en superposition normale, par toute la série de couches dévoniennes et carbonifères dont le flanc renversé du pli, par suite de l'étirement général auquel il était soumis, ne nous a conservé qu'une partie très réduite, encore puissante cependant d'environ 450 m. (fig. 197, p. 745). MM. Cornet et Briart n'ont pas raisonné autrement dans leur essai de reconstitution orographique : « le relief actuel, disent-ils, diffère de celui qu'avait la contrée avant la production de la faille du Midi (*) d'une quantité égale, au minimum, à la puissance totale des formations dévonienne et carbonifère du bassin méridional (**) ». Si l'on évalue à 2,500 m. la puissance du Calcaire carbonifère et du Dévonien, en ajoutant à ce chiffre les 2,100 m. qui représentent l'épaisseur des strates houillères dans la région de Mons, on obtiendrait un total de 4,600 m., que MM. Cornet et Briart ont cru pouvoir porter à 5,000 ou 6,000 m. pour tenir compte de la partie supérieure des couches houillères aujourd'hui détruite, et aussi d'une certaine épaisseur de Silurien, également enlevée par l'érosion (***).

M. Gosselet ne nous semble donc pas fondé à déclarer qu'il n'y a pas lieu « d'invoquer (dans le Hainaut) la destruction de

---

(*) Ou *grande faille*. C'est le nom donné, dans le bassin du Nord, à la surface de discontinuité qui sépare le noyau du pli couché (schistes siluriens) de la bande renversée (*lambeau de poussée* de M. Gosselet).

(**) = Bassin de Dinant. — Sur le relief du sol en Belgique après les temps paléozoïques, Annales Soc. géol. de Belg. (Mémoires), IV, 1877, p. 114.

(***) Cette conclusion ne pourrait être modifiée que si l'on possédait des données plus précises sur l'épaisseur des couches affectées. Or les chiffres donnés par M. Gosselet pour l'épaisseur des dépôts dévoniens et carbonifères du bassin de Dinant sont beaucoup plus élevés que ceux de MM. Cornet et Briart : la puissance de ces terrains atteindrait 11,750 m. (Esquisse géol. du Nord de la France, 1er fasc., 1880, p. 166). Mais ce chiffre est un maximum qui n'est probablement pas applicable à une localité comme le Boussu, voisine du bord du bassin.

massifs montagneux supérieurs au Mont-Blanc » (p. 837), sous prétexte que le jeu de failles, imaginé par MM. Cornet et Briart pour expliquer l'accident du Boussu, n'est pas conforme à la réalité : l'existence du pli couché étant hors de doute, peu importe la manière dont on expliquera la conservation au milieu du terrain houiller du lambeau de recouvrement du Boussu : que ce soit par déversement direct du pli ou par un tassement survenu après coup, la destruction du flanc normal supérieur n'en reste pas moins, dans toute hypothèse, une nécessité géométrique. Les dimensions verticales assignées par les géologues belges aux anciennes montagnes de leur pays n'ont rien d'invraisemblable : on sait qu'il existe dans les terrains primaires des Appalaches des anticlinaux dont la hauteur atteindrait, en ne tenant pas compte de l'érosion, 6, 7 et jusqu'à 8 kilomètres au-dessus de leur base (*) : les reliefs paléozoïques du Hainaut n'arriveraient donc même pas aux dimensions de leurs homologues américains. Et l'on pourrait facilement multiplier les exemples du même ordre.

Dans ses spéculations sur l'histoire de la région franco-belge, M. Gosselet a toujours fait jouer un grand rôle à la « crête » silurienne du Condros, qui sépare le bassin dévonien de Dinant de celui de Namur, et dont le flanc septentrional, fréquemment renversé sur sa base, a été le théâtre des phénomènes d'étirement et de glissement dont nous venons de parler.

L'on peut se demander à ce propos, comme nous l'avons fait pour la zone des massifs cambriens de l'Ardenne, si cette « crête » a réellement existé dans le relief du sol, avant le ridement du Hainaut, qui a déterminé sa structure anticlinale actuelle ?

Aujourd'hui, la crête du Condros, entre Charleroi et Liège (plus exactement entre Sars Saint-Eustache et Engis, sur une longueur de 65 kil.), se présente comme une voûte suivant l'axe de laquelle affleurent des schistes siluriens, recouverts en discordance par des sédiments dévoniens, commençant avec le Gédinnien au S. (bassin de Dinant) et seulement avec le Givétien au N. (bassin de Namur). Elle coïncide donc avec la limite des étages dévoniens inférieurs vers le N.

Il ne semble pas que ce fait fournisse des éléments suffisants pour permettre de conclure à l'existence d'une ride saillante, suivant l'emplacement du pli considéré, avant la transgression du Dévonien moyen; il y avait là sans doute un rivage, mais nous ignorons comment les choses se passaient à l'intérieur du continent correspondant. A partir du Givétien, la submersion simultanée des deux bassins de Dinant et de Namur rend en tout cas bien improbable l'existence de la crête du Condros à l'état émergé; aussi M. Gosselet ne repousse-t-il pas d'une manière absolue l'hypothèse d'une communication directe des deux mers par dessus la bande silurienne intermédiaire, et l'étroite ressemblance des couches frasniennes, visibles aujourd'hui de part et d'autre, le porte

(*) Annuaire géologique, III, p. 720 et 723.

même à admettre que cette communication a été réalisée à l'époque de leur dépôt. Abstraction faite du renversement, les couches plus récentes se succèdent régulièrement de chaque côté de l'axe, comme elles le feraient dans le cas d'une voûte rasée ordinaire.

Nous conclurons que l'on n'a aucune preuve de l'existence de la crête du Condros avant le ridement post-houiller; cet accident correspond simplement à un pli anticlinal, plus élevé et, par suite, plus profondément dénudé que les autres voûtes de la région. Quant à la cause qui en a déterminé l'emplacement et la remarquable continuité, il paraît assez naturel de la chercher dans l'inégalité de résistance que devaient présenter les deux massifs contigus du N. et du S., en vertu de l'absence de tout le Dévonien inférieur sur le versant septentrional, appartenant au bassin de Namur. Ce serait là un exemple à rapprocher de ceux qui ont été signalés dans les Alpes, où les grands accidents longitudinaux coïncident souvent avec les limites des terrains et des faciès (*).

D'après M. Gosselet, l'abaissement de la crête du Condros du côté de l'E., au delà d'Engis, a lieu non d'une manière continue, mais au moyen de plusieurs failles transversales, qui font disparaître dans la profondeur les étages successifs (p. 752). A l'O. de Sars Saint-Eustache, l'axe silurien est masqué par le chevauchement horizontal qui ramène vers le N., par dessus le terrain houiller du bassin de Namur, les couches dévoniennes et carbonifères du bassin de Dinant.

La distribution superficielle des terrains s'explique aisément si l'on tient compte de ce double plongement de l'arête anticlinale du Condros dans le sens longitudinal, les particularités observables dans la coupe de cet accident stratigraphique variant suivant que l'érosion a mis à découvert une portion plus ou moins profonde du pli couché primitif : tantôt, comme entre Sars et Engis, on pénètre jusqu'à sa racine et l'on constate simplement un renversement du noyau silurien sur le Dévonien de la base ; ailleurs, à mesure que la crête s'enfonce à l'intérieur du sol, on voit apparaître, au toît, des couches de plus en plus récentes, comme entre Engis et Liège ; ailleurs enfin, comme auprès de Mons, quand l'abaissement atteint sa valeur maximum, des lambeaux de la masse de recouvrement se montrent encore respectés.

Si les phénomènes de recouvrement font défaut à l'E. de Charleroi, il est très probable qu'on ne doit attribuer cette différence de structure apparente du flanc septentrional de la crête du Condros qu'aux dénudations : la continuité des couches et des directions, la réapparition de lambeaux de recouvrement près d'Aix-la-Chapelle (**), la coïncidence de cette lacune avec la surélévation maximum de l'axe anticlinal silurien, enfin, le rôle de bordure joué par le bassin houiller franco-belge vis-à-vis de l'ensemble des plis ardennais (***) — tous ces traits indiquent clairement que l'on est

(*) Lory, Gümbel, Bertrand, Neumayr, Schardt, etc.
(**) W. Schiffmann, Zeitschr. f. Berg-Hütten-u. Salinenwesen in Preuss. Staat., 1888.
(***) Bertrand, La chaîne des Alpes et la formation du continent européen.

en présence d'un phénomène général, dont on ne comprendrait pas bien la production s'il ne s'agissait au contraire que d'accidents localisés d'une manière sporadique.

Ces considérations nous amènent à formuler une remarque générale : pour essayer d'interpréter d'une manière rationnelle les particularités de structure des chaînes anciennes plus ou moins complètement démolies, dont l'Ardenne est un exemple, il faut partir des faits qu'a révélés l'examen détaillé des chaînes plus modernes, mieux conservées, et en particulier des Alpes ; il faut surtout faire courageusement abstraction de l'état actuel de la surface, en la considérant comme une coupe pratiquée à un niveau quelconque au milieu d'un ensemble d'assises plissées, et chercher toujours à se représenter clairement l'allure des couches, prolongées soit en profondeur, soit en l'air. C'est là un principe de méthode dont plusieurs applications récentes nous paraissent avoir fait ressortir toute la valeur (*).

Un dernier trait à relever, dans l'ouvrage de M. Gosselet, au sujet du *ridement du Hainaut:* sur les petites cartes figurant l'extension des mers paléozoïques (fig. 174-179, p. 706-713); l'auteur a cherché à tenir compte de la réduction éprouvée par l'étendue des couches lors du plissement post-carbonifère de la région, de manière à rendre aux bassins la largeur probable qu'ils possédaient auparavant. Cette réduction transversale est considérable, et la largeur actuelle du bassin de Dinant (45 kil.) ne représenterait même plus la moitié de la largeur primitive évaluée par M. Gosselet à 100 kil. environ (p. 178), proportion tout à fait analogue à celles qu'ont trouvées M. Heim, pour les Alpes suisses, et M. Claypole, pour les Appalaches (**). — On regrettera seulement qu'un tracé en pointillé n'ait pas été ajouté pour indiquer l'emplacement actuel des limites correspondantes, afin de mettre en évidence la valeur relative du rapprochement latéral ; c'est ainsi qu'a procédé M. Ashburner en développant sur un plan la surface occupée par le fameux *Mammoth bed*, au fond du pli synclinal de Panther Creek en Pennsylvanie (***).

Classification des plis et des failles. — M. Gosselet, imitant l'exemple de M. Daubrée, a eu recours au grec pour créer des termes nouveaux relatifs aux types de dislocations. Il a donné aux plis le nom général de *clinoses*, en les distinguant, suivant leur amplitude plus ou moins grande, en *microclinoses*, *mésoclinoses* et *mégaclinoses*, chacun de ces types ayant pour pendant, dans la classe des failles ou *paraclases*, les catégories désignées respectivement par les dénominations de *microparaclases*, *mésoparaclases* et *mégaparaclases*. Les microclinoses n'affectent qu'une ou deux couches, en leur donnant une apparence gaufrée (pl. XXVII, C, D) ou frisée

---

(*) Notamment les études de M. Lapworth sur le N. O. de l'Ecosse.

(**) A. Heim, Mechanismus der Gebirgsbildung, II, p. 213, ; E. W. Claypole, Pennsylvania before and after the Elevation of the Appalachian Mountains, American Naturalist, 1885, p. 257 suiv.

(***) 2d Geol. Survey of Pennsylvania, Anthracite Region, Rept. I, AA, p. 107-125 et Atlas, Miscellaneous sheet n° 1, 1882.

(pl. XXVII, B); les mésoclinoses affectent plusieurs couches d'une même assise ou de deux assises très minces : ce sont les plis si développés dans le terrain houiller, et que l'on observe très fréquemment aussi dans le Cambrien de l'Ardenne ; enfin le nom de mégaclinoses a été réservé aux grands plis synclinaux ou anticlinaux dont les voûtes de Famennien, surgissant au milieu du Calcaire carbonifère de l'arrondissement d'Avesnes, fournissent de bons exemples.

On peut se demander toutefois jusqu'à quel point il sera possible d'appliquer ces distinctions dans la pratique, et de tracer une ligne de démarcation précise entre les micro-, méso- et mégaparaclases ou clinoses.

Passant à la forme des plis, M. Gosselet propose d'adopter les termes d'*anticlinose*, *synclinose*, *isoclinose* et *triclinose* pour désigner les formes connues de voûte, de bassin, de pli couché et de pli en S.

Quant aux grandes failles ou *mégaparaclases*, M. Gosselet établit d'abord, sous le nom d'*isoparaclases*, une catégorie de cassures qui ne paraît pas encore avoir été décrite, et dont malheureusement il n'indique pas d'exemple; cette forme de faille, « souvent très difficile à constater », serait réalisée lorsque le plan de faille est presque parallèle au plan de stratification, et quand le mouvement de translation se borne à faire glisser une lèvre de la fente sur l'autre (p. 723); ce serait donc, si nous comprenons bien M. Gosselet, une sorte de chevauchement horizontal affectant des assises en superposition normale.

Parmi les failles longitudinales, M. Gosselet distingue les *anisoparaclases*, qui correspondraient aux *failles normales* des auteurs, et les *épiparaclases* ou *failles inverses*.

Le nom de *proparaclases* est donné aux failles transversales, sans que le lecteur se rende bien compte si, dans la pensée de M. Gosselet, le décrochement des affleurements déterminé par ces cassures, provient réellement d'un déplacement horizontal inégal des massifs contigus, ou n'est qu'un simple rejet d'érosion (*).

Quand plusieurs failles simples situées dans le voisinage les unes des autres sont disposées de la même manière et séparent des massifs possédant une structure analogue, M. Gosselet les désigne sous le nom d'*homœoparaclases*.

Enfin, lorsqu'un massif, entouré de tous côtés par des failles, s'est effondré relativement au terrain adjacent (*Einbruch* ou *Kesselbruch*, Suess), il y a *cataparaclase*. Le seul exemple connu dans l'Ardenne est celui de Theux, au N. de Spa; encore sa structure véritable ne nous paraît-elle pas complètement élucidée, si l'on s'en rapporte à une coupe donnée autrefois par Dumont (**).

(*) Voir A. Heim et E. de Margerie. Les dislocations de l'Ecorce terrestre, Zürich, 1888, p. 72-74.

(**) Carte géologique de Spa, Theux et Pepinster, 1/20,000, 1855. Voir Dewalque, compte rendu de la session extraord. de la Soc. géol. de Belgique à Spa, en 1886, p. 24 (50.)

Cette classification nous semble présenter le grave inconvénient de ne pas être basée sur le mode de formation des différents accidents considérés; c'est ainsi qu'il n'est pas tenu compte de la distinction fondamentale entre les vraies failles d'extension et les failles de plissement ou d'étirement, non plus que de la séparation également importante entre les cassures résultant de mouvements de descente verticale et celles qui sont dues à une progression relative dans le sens horizontal. Faisant allusion au mode de groupement proposé par M. Suess, M. Gosselet déclare que « l'Ardenne a un sol trop couvert et ses failles y sont trop peu visibles pour que l'on puisse leur appliquer un classement aussi théorique » (p. 723). Dans ces circonstances, il semble qu'il n'y ait pas lieu de proposer pour l'Ardenne une classification spéciale des types de cassures, et qu'il soit préférable de s'en tenir aux termes adoptés là où l'étude des dislocations peut se faire dans des conditions moins défavorables.

Une remarque au sujet de la nomenclature: si quelques expressions tirées du grec, comme *anticlinal, synclinal, isoclinal* et *monoclinal*, ont définitivement conquis droit de cité en géologie, en raison de l'avantage qui résulte de leur emploi pour la rapidité du discours, y a-t-il grand intérêt pour la science à remplacer un terme français bien défini par un mot grec, quand une périphrase dans notre langue n'est pas nécessaire, et à dire, par exemple, un *clinose* au lieu d'un *pli* ? La nomenclature géologique est déjà encombrée de nombreux synonymes, et il faut autant que possible éviter d'en créer de nouveaux.

Métamorphisme. — Pour expliquer les faits de métamorphisme qu'il a observés dans l'Ardenne, M. Gosselet adopte complètement l'hypothèse mécanique qui rattache ces phénomènes aux grands mouvements de l'écorce terrestre.

Il distingue d'abord le *métamorphisme stratique* et le *métamorphisme local;* le premier affecte sur une certaine longueur une couche ou une série de couches et peut servir à les caractériser : c'est le cas des phyllades à magnétite de Deville, des schistes aimantifères de Paliseul, des schistes à biotite de Bertrix, des schistes à ilménite de Bastogne. Le second ne s'étend que sur une faible distance; M. Gosselet y distingue les cas suivants :

1. Métamorphisme par flexion.
2. — par resserrement.
3. — par épiparaclase.
4. — par isoparaclase.
5. — par concordance exceptionnelle.

Dans ces différents cas, illustrés par M. Gosselet au moyen de nombreux exemples (*), il est manifeste que le développement du métamorphisme est en relation directe avec l'intensité des phénomènes de compression, de glissement et de friction, portés naturellement à leur valeur maximum au voisinage des points d'in-

(*) La plupart de ces exemples sont indiqués dans l'extrait de l'*Ardenne* donné par l'auteur (Ann. Soc. Géol. du Nord, XVI, p. 99 et suiv.).

flexion des couches et des surfaces de faille. L'un des exemples les plus nets est la production de minéraux cristallisés : ottrélite, oligoclase, grenat, biotite, magnétite, etc., dans les schistes cambriens et dévoniens situés le long de la grande faille de Remagne.

La coïncidence entre le métamorphisme local et la concordance exceptionnelle, déterminée par des dislocations postérieures, entre des couches ordinairement discordantes, s'explique de la même manière : le retour au parallélisme sous l'influence des mouvements latéraux est, en effet, le témoignage de pressions particulièrement énergiques.

M. Gosselet pense que, dans l'Ardenne, les cristaux ont dû se faire aux dépens des éléments mêmes des roches dans lesquelles ils se sont développés, sans qu'il y ait eu apport de substance étrangère; mais l'eau semble avoir été là, aussi bien que lorsque le métamorphisme est en relation avec la venue d'une roche éruptive, l'agent immédiat des transformations minéralogiques observées; car le métamorphisme s'étant souvent étendu bien au delà du point où se produisait l'action mécanique regardée comme sa cause, il faut, comme le dit M. Gosselet, « qu'il y ait eu propagation à distance de chaleur et d'action chimique », par l'intermédiaire de l'eau, toujours présente dans l'écorce terrestre.

L'Ardenne depuis l'ère primaire. — L'espace nous manque pour suivre M. Gosselet, avec tout le détail convenable, dans ses développements sur l'histoire de l'Ardenne depuis son émersion définitive et sur les déplacements de ses rivages pendant les temps secondaires et tertiaires. Il y a là beaucoup de faits intéressants, par exemple ceux qui ont trait à la transgression crétacée du S. (voir la carte, p. 800), mais plus d'une réserve à faire au sujet des conclusions admises, notamment en ce qui concerne l'extension des mers successives à la surface du massif paléozoïque.

La présence constante de formations continentales (sables, minerais de fer, etc.) à tous les niveaux, au-dessous de la nappe discordante des sédiments marins du pourtour de l'Ardenne, est importante à noter, car elle montre que l'abrasion générale du pays n'est pas due, comme l'a admis M. de Richthofen (*), à l'action de la mer, mais résulte simplement de la longue stabilité du massif, dont les agents atmosphériques et les eaux courantes ont eu le temps d'abattre presque complètement les saillies en ramenant la surface à l'état d'un *niveau de base*, à peine différencié topographiquement dans ses différentes parties (**). C'est dans l'épaisseur de ce plateau d'abrasion qu'ont été creusées ultérieurement, à la suite d'un relèvement du sol, les vallées actuelles.

Quelques pages seulement sont consacrées à l'analyse de la topographie de la région; on y relèvera les passages relatifs au creusement de la vallée de la Meuse, que M. Gosselet regardait

(*) China, vol. II, p. 777, 1882; Führer für Forschungsreisende, p. 679, 1886.
(**) M. Penck (loc. cit., p. 24) a déjà insisté sur ce point.

autrefois comme une « vallée de fracture » (*), mais qu'il considère aujourd'hui, à l'exemple de M. de La Vallée-Poussin (**), comme une vallée d'érosion ordinaire; le tracé des méandres encaissés, si caractéristiques des rivières ardennaises, est rapproché hypothétiquement des changements locaux subis par la direction des couches.

Nous ne voulons pas terminer ce compte rendu sans un mot d'explication à l'adresse de M. Gosselet.

On s'étonnera peut-être de nous voir contester quelques-unes des conclusions générales auxquelles l'éminent géologue de Lille a été conduit par un labeur incessant, poursuivi sans relâche sur le terrain et dans le laboratoire pendant plus d'un quart de siècle. Mais les faits exposés dans l'*Ardenne* nous ont paru si clairs, que nous n'avons pas hésité à en proposer une interprétation plus conforme aux tendances actuelles de la science.

Nous serions heureux si les remarques précédentes pouvaient provoquer quelques éclaircissements nouveaux sur ces difficiles problèmes, bien sûr d'avance que l'avenir, en ramenant tout aux proportions justes, saura faire la part exacte du vrai et du faux dans les deux points de vue en présence.

(*) Voir la notice explicative de la *feuille de Givet* de la carte géol. détaillée de la France (1882).
(**) Comment la Meuse a pu traverser le terrain ardoisier de Rocroy (Ann. Soc. Géol. de Belgique, XII, 1884-85, p. 151 et suiv.).

BELGIQUE ET PAYS-BAS

PAR A. RUTOT ET E. VAN DEN BROECK.

Voici, en résumé, un aperçu du mouvement géologique en Belgique et en Hollande pendant l'année 1888.

GROUPE PRIMAIRE

Cambrien. — M. le prof. Malaise (3063) a annoncé à la Société géologique de Belgique la découverte de *Dictyonema sociale* à La Gleize, sur la rive gauche de l'Amblène, dans des quartzophyllades probablement salmiens. *Dictyonema sociale* se trouve ainsi signalé en deux points du massif salmien de Chevron.

Silurien. — M. le prof. C. Malaise (792) a fait connaître le résultat de ses recherches et de ses déterminations des schistes noirs siluriens de Huy.

Il a reconnu qu'ils représentent une assise nouvelle pour la Belgique. C'est le niveau à graptolithes le plus inférieur rencontré dans le pays; c'est l'équivalent des schistes noirs d'Arenig, d'Angleterre et de Scandinavie et de ceux de la pointe Levis, au Canada.

M. Malaise (3062) a signalé les mêmes schistes noirs d'Arenig, aux environs de Naninne, de Sart-Bernard et de Sainton-lez-Fosses. Il fait connaître une nouvelle espèce de graptolithe : *Dichograptus hexabrachiatus* Mal.

Le même auteur a reconnu trois niveaux à graptolithes dans la bande silurienne de Sambre-et-Meuse, qui sont, à partir de la base :

1° Les schistes noirs de Huy, de Sart-Bernard, etc., à *Dichograptus octobrachiatus*, *D. hexabrachiatus*, *Didymograptus Murchisoni* et *Diplograptus pristiniformis*. On y rencontre également un phyllopode : *Caryocaris Wrighti* Salt., et un trilobite : *Œglina binodosa* Salt.

2° Schistes quartzeux grisâtres, plus ou moins ferrugineux, à *Monograptus priodon*.

3° Schistes et psammites à *Monograptus colonus*.

M. Malaise (785) a également fait une communication sur la présence de l'arsenopyrite à Court-Saint-Etienne.

M. Pfaff a présenté deux nouveaux trilobites des schistes siluriens du tunnel de Huy, mais non encore déterminés.

M. E. Delvaux (787), en étudiant les matériaux d'un puits artésien creusé à Renaix, dans les établissements de MM. Verlinden (cote 35, 82), a pu établir que le phyllade gris pâle silurien avait été rencontré à la profondeur de 69^{m} 40 (cote — 36, 58), sous du Crétacé et du Tertiaire.

M. A. Rutot (772), en étudiant les échantillons d'un puits artésien creusé à Roulers, chez M. Rodenbach (cote 21), a reconnu qu'à la profondeur de 173^m 70, la sonde était entrée dans une roche éruptive cristalline analogue à la diorite quartzifère de Quenast, roche intercalée dans le schiste silurien.

Enfin, M. X. Stainier (786) a décrit le gisement d'une roche éruptive précédemment découverte à l'état détritique par M. Malaise et actuellement exploitée. Cette roche, intercalée dans des schistes siluriens, a été rapportée par M. Stainier aux gabbros.

Dévonien. — Au point de vue stratigraphique, M. V. Dormal (789) a publié, dans les Annales de la Société géologique de Belgique, quelques contributions à l'étude du système dévonien dans le bassin de Namur, dans lesquelles il rappelle l'historique de la question, puis il entre dans des détails relatifs aux étages eifelien et famennien, avec coupes et synonymies des classifications de MM. Dumont, Dewalque et Gosselet. Il est à remarquer que M. Gosselet n'admet pas l'existence de l'Eifelien dans le bassin de Namur, dont les premiers sédiments sont d'âge givetien.

M. V. Dormal a également recueilli dans le Calcaire d'Alvaux, des débris de poissons se rapportant aux *Coccosteus*, *Cephalaspis*, *Holoptichyus* et *Cochliodon*.

Ces restes sont accompagnés de :

Uncites gryphus,
Stringocephalus Burtini.
Murchisonia bilineata.
Macrocheilus arculatus.
Cyathophyllum quadrigeminum.

Au point de vue paléontologique, la découverte la plus importante a été faite par M. Max. Lohest (3030), dans le Famennien supérieur de Modave, où il a rencontré les restes du plus ancien amphibien connu, associé à des poissons ganoïdes (*Holoptichyus*, *Pterichtys*, *Glyptolepis*, *Pentagonolepis*, *Glyptolœmus*, *Dipterus*, etc.), à des crustacés (*Eurypterus*), à des *Spirorbis* ou *Palæorbis* et à des plantes : *Sphenopteris Condrusorum*, *Palœopteris hibernica*, *Lepidodendron*, etc.

Le même auteur (3029) a fait paraître les premiers fascicules de son beau travail sur les poissons paléozoïques de la Belgique, en commençant par la description des espèces des psammites du Condroz (Famennien).

M. H. de Dorlodot (2845) a publié une notice sur les *Macrocheilus* d'Alvaux; M. G. Dewalque a fait une communication sur les paléchinides de la Belgique, et enfin, le même auteur (2825) a présenté le *Spirophyton eifeliense* Kayser, provenant de la base des grès de Vireux, près de Jupille-sur-Ourthe.

Calcaire carbonifère. — Pas de travaux nouveaux au point de vue stratigraphique.

M. de La Vallée-Poussin (791) a publié à l'Académie de Belgique une note sur des bancs de calcaire carbonifère, renfermant des foraminifères et des cristaux de quartz, étude résultant de l'examen de plaques minces de ces roches au microscope.

A Thynes, près Dinant, à proximité d'un affleurement de calcaire

gris à *Productus cora*, M. de La Vallée-Poussin a rencontré, dans un banc d'une série calcaréo-dolomitique, en pleine pâte, des cristaux réguliers de quartz noir de 3 à 4 centimètres de longueur, semblables à ceux qui se rencontrent dans le Calcaire carbonifère de l'O. de l'Europe.

Au microscope, la roche perd son aspect homogène, et outre les cristaux de quartz, on voit des plages de calcite hyaline parsemées de corpuscules arrondis, qui sont des coupes de foraminifères. Il paraît que le processus oolithique a joué un rôle assez important dans la construction des calcaires carbonifères.

Pour M. de La Vallée-Poussin, il n'est pas douteux que les cristaux de quartz sont de formation postérieure au dépôt du calcaire; les faces des cristaux coupent nettement les oolithes formés par les foraminifères.

M. G. Dewalque (788) a présenté à la Société géologique de Belgique les préparations de M. de La Vallée-Poussin, ainsi que d'autres calcaires dévoniens, et a donné quelques explications à leur sujet.

M. E. Van den Broeck d'une part, M. A. Rutot (775) de l'autre, ont, le premier à propos des faciès coralliens du Jurassique français, le second dans le compte rendu de la course de la Société belge de Géologie à Onoz-Spy, rappelé les travaux de M. Ed. Dupont sur l'origine des calcaires et notamment sur les différences existant entre l'origine des calcaires compacts ou construits par des polypiers et celle des calcaires stratifiés ou détritiques.

Au point de vue paléontologique, M. J. Fraipont (2901) a décrit une lingule nouvelle (*Lingula Konincki*) de Visé, et une discine nouvelle (*Discina multistriata*) du Calcaire carbonifère inférieur de Vierset (vallée du Hoyoux).

Houiller. — M. Spring a publié, à la Société géologique de Belgique, un travail sur la détermination du carbone et de l'hydrogène dans les schistes houillers, contribution à l'étude de la formation houillère de la Belgique.

M. Briart (781) a fait connaître la présence d'un hydrocarbure liquide dans l'étage houiller du Hainaut. Cet hydrocarbure, analogue au pétrole, se trouve renfermé dans des nodules concrétionnés.

M. Forir a présenté un échantillon de grès houiller avec cristaux de calcite.

Au point de vue paléontologique, M. Moreels (3115) a décrit un Conulaire nouveau (*Conularia Destinezi*) du Houiller inférieur d'Argenteau.

M. Destinez (2824) a mentionné la présence de fossiles marins dans le Houiller avec houille, exploité, ce sont : *Spirifer*, voisin de *S. rotundatus; Lingula mytiloïdes* Sow., var. *parallela* et *Avicula* (*Meleagrina*) *quadrata?* M' Coy. Ces fossiles proviennent de deux houillères de la banlieue de Liège. Il semble y avoir eu, à diverses reprises, des retours des eaux marines pendant le dépôt des couches houillères.

M. de Vaux a signalé l'existence de quelques *Anthracosia* provenant du Houiller de Ghlin (Hainaut); enfin, M. Moreels a annoncé la présence de crustacés phyllopodes dans le phtanite houiller d'Argenteau.

GROUPE SECONDAIRE

Trias. — M. Forir (793) a publié une notice bibliographique sur un travail de M. L. van Werveke (IV, 1203), intitulé : Das Conglomerat von Malmedy, duquel il résulte que la plus grande partie des poudingues et grès de Malmedy et de Stavelot devrait être considérée comme Grès bigarré supérieur.

M. Forir (1364) a également publié une note sur la carte géologique de la moitié méridionale du Grand-Duché du Luxembourg, avec texte explicatif, par M. L. van Werveke, texte qui donne des détails sur les divisions et la constitution du Trias dans le Grand-Duché.

Jurassique. — Aucun travail n'a paru sur le Jurassique belge.

M. Forir (1364), dans sa note sur la carte géologique de la moitié méridionale du Grand-Duché du Luxembourg par M. van Werveke, entre également dans quelques détails au sujet des couches jurassiques du Grand-Duché.

Crétacé. — L'activité des géologues belges s'est encore concentrée sur la partie supérieure du Crétacé, c'est-à-dire sur le Sénonien, le Maestrichtien et sur les couches de passage du Crétacé au Tertiaire, connues sous les noms de Tufeau de Ciply, de Calcaire de Cuesmes à grandes cérithes et de calcaire de Mons, et réunies par MM. A. Rutot et E. Van den Broeck sous le nom d'étage montien.

Cette réunion des trois assises sus-indiquées en un même étage et la séparation nette du tufeau de Ciply et du tufeau de Saint-Symphorien, caractérisé par une faune nettement crétacée, a été confirmée lors de l'excursion annuelle de la Société belge de Géologie aux environs de Mons, dont un compte rendu a été rédigé par M. A. Lemonnier (769).

M. E. Pergens (798) a insisté sur le caractère crétacé des micro-organismes du tufeau de Ciply, mais MM. Rutot et Van den Broeck (800) ont montré que ce caractère, très réel, est contrebalancé par la faune des gastéropodes et des lamellibranches qui a un aspect tertiaire et qui est constituée par un grand nombre de précurseurs de formes du Calcaire grossier de Paris.

Le classement définitif du Montien dans le Crétacé ou dans le Tertiaire ne pourra se décider qu'à la suite de l'étude détaillée de la faune et d'une balance d'espèces.

En dehors de ces discussions, M. Malaise (IV, 627) a réclamé la priorité au sujet de l'assimilation du grès de Séron, considéré comme tertiaire (Bruxellien), au Crétacé. MM. Van den Broeck et Rutot (799) se sont empressés d'admettre la réclamation de

M. Malaise, en faisant remarquer toutefois que ce géologue avait attribué le grès de Séron au Maestrichtien, tandis qu'il représente un faciès arénacé de la Craie blanche sénonienne.

M. Hébert (640) a publié une note sur la présence des couches à *Belemnitella plena*, à Tournai, horizon dont la faune est, d'après lui, franchement turonienne et non cénomanienne.

M. C. Ubaghs (801) a publié des considérations paléontologiques relatives au tufeau de Folx-les-Caves, d'où il ressortirait que ce tufeau a bon nombre d'espèces communes avec le Calcaire de Kunraed, près Maestricht, calcaire qui est l'équivalent de la Craie brune phosphatée de Ciply, près Mons.

MM. Rutot et Van den Broeck (801) ne croient pas à l'équivalence *exacte* du tufeau de Folx-les-Caves avec le Calcaire de Kunraed et la craie phosphatée; ils admettent plutôt l'équivalence avec la partie supérieure de la Craie blanche, la Craie de Spiennes, par exemple, dont le tufeau de Folx-les-Caves serait un faciès arénacé.

M. Rutot (772), dans sa note sur le puits artésien de Roulers, a donné des renseignements sur les couches crétacées traversées en sous-sol entre 160^m et 173^m70. Ces couches sont constituées par 10^m de craie blanche sénonienne et par 3^m70 de marne à silex turonienne.

D'autre part, M. E. Delvaux (787) a signalé la présence de couches crétacées dans le puits artésien de MM. Verlinden, à Renaix. Cet auteur a déterminé les couches crétacées de ce puits de la manière suivante :

Turonien.	Craie de Maisières	0,60
	Silex de Saint-Denis	1,30
	Fortes toises	1,00
	Dièves	0,75
Cénomanien.	— Tourtia de Mons à *Pecten asper*	0,55

L'une des principales publications parues sur le Crétacé de la Belgique en 1888, est la note descriptive des terrains tertiaires et crétacés de l'Entre-Sambre-et-Meuse par M. A. Briart (795).

Ce géologue a repris l'étude du Crétacé de cette région et a reconnu que des couches considérées jusqu'ici comme turoniennes doivent plutôt se rattacher au Sénonien, dont elles constitueraient la base. Ces couches marneuses et glauconifères seraient l'équivalent du Hervien de Hesbaye. Elles forment la partie inférieure d'une craie blanche à *Belemnitella quadrata*.

Dans le même travail, M. Briart donne encore des renseignements sur le Crétacé supérieur de la faille de Pry; ce Crétacé, considéré par M. Briart comme maestrichtien, serait une extension orientale du Tufeau de Saint-Symphorien de MM. Van den Broeck et Rutot, que ces géologues considèrent également comme maestrichtien.

Enfin, M. Briart décrit également les aspects des couches d'altération superficielle de la marne verte et de la craie blanche à *Belemnitella quadrata* de l'Entre-Sambre-et-Meuse, connues sous le nom de *deffe*. Ces zones superficielles d'altération jouent le rôle d'argile à silex.

M. Briart fait remarquer, comme fait intéressant, que le vestige de Maestrichtien renfermé dans la faille de Pry est situé à une altitude plus basse que le Sénonien inférieur.

Au point de vue paléontologique, le Crétacé a aussi été l'objet de travaux intéressants :

M. C. Ubaghs (3317) a décrit et figuré le crâne de *Chelone Hoffmanni* du Calcaire de Kunraed.

M. L. Dollo a publié des notes sur des restes de poissons du Sénonien inférieur (Glauconie hervienne de Lonzée).

M. H. Forir (2886) a continué ses études complémentaires sur les crustacés du Crétacé de Belgique, et a donné la bibliographie et le tableau des thoracostracés décrits jusqu'en 1888 ; le même auteur a encore fourni des données sur les poissons du Crétacé.

GROUPE TERTIAIRE

Etage heersien. — Rien de nouveau n'a été publié au sujet de cet étage.

Etage landenien. — Quelques données relatives à l'extension souterraine du Landenien ont été publiées par MM. Rutot et Van den Broeck (751, 752, 773) et E. Delvaux (787) au sujet du creusement de puits artésiens à Bruxelles, Blankenberghe et Renaix.

M. Lemonnier (769) a rappelé l'existence du Landenien aux environs de Mons, et M. L. Dollo (2837, 2839, 2840) a publié une note sur l'humérus d'une tortue marine (*Euclastes*) du Landenien d'Erquelinnes.

Etage ypresien. — M. A. Rutot (816) a publié un travail sur la limite orientale de l'Ypresien en Belgique, d'où il résulte que le rivage de la mer ypresienne, au lieu de s'arrêter entre Louvain et Tirlemont, s'est étendu jusqu'à Tirlemont. La même note renferme une petite carte montrant les limites supposées du bassin marin ypresien en Belgique, tirées des faits connus.

Quelques données sur l'Ypresien ont encore été fournies par MM. Rutot, Van den Broeck et Delvaux (751, 752, 773, 787), au sujet des puits artésiens forés à Bruxelles, Blankenberghe et Renaix, ainsi que par M. Rutot (774) dans le compte rendu d'une excursion de la Société belge de Géologie aux environs de Bruxelles (Anderlecht, Dilbeek, Itterbeek).

Enfin, M. Delvaux (2819) a décrit quelques crustacés nouveaux rencontrés par lui dans l'argile ypresienne.

Etage paniselien. — Il a été question de la présence du Paniselien sous Blankenberghe dans une note de M. A. Rutot (773) sur le forage d'un puits artésien dans cette localité ; de plus, le même auteur a rappelé les notions connues relatives au Paniselien des environs de Bruxelles dans ses comptes rendus de courses géologiques aux environs de la capitale.

Etage bruxellien. — Rien de nouveau. M. A. Rutot (774) a

mentionné l'existence, déjà connue en d'autres points, de petites failles existant le long des versants de la vallée de la Senne et affectant surtout le Bruxellien.

M. G. Vincent (3326) a annoncé la découverte de *Terebratula puncticulata* Desh., dans les sables bruxelliens de Nil-Saint-Vincent.

Etage laekenien. — Quelques notes mentionnent le Laekenien, mais sans faire connaître de faits nouveaux ou intéressants.

Etage ledien. — M. M. Mourlon (808 à 810) a continué ses études au sujet de l'établissement de l'étage ledien, qui, avec le Laekenien et le Bruxellien, formeraient l'Eocène moyen de Belgique. Des coupes locales, prises en divers points du bassin tertiaire, semblent en effet montrer, en attendant les preuves paléontologiques, l'indépendance des couches à *Nummulites variolaria* relativement au Laekenien et au Wemmelien.

M. Rutot (817) a publié, de son côté, une note résumant l'évolution des idées au sujet de l'Eocène moyen et de l'Eocène supérieur de Belgique.

Etage wemmelien. — Le Wemmelien, dont les couches à *Nummulites variolaria* ont été détachées pour constituer le Ledien, se réduit donc actuellement aux « sables de Wemmel », dont la faune est bien connue et se rapporte à l'Eocène supérieur.

Etage asschien. — M. M. Mourlon a essayé de remettre sur pied l'ancienne idée de Dumont, consistant à identifier l'Asschien avec le Tongrien, mais comme il ne donne aucune preuve de ce qu'il avance, la question reste donc en suspens.

M. Rutot persiste à considérer l'Asschien comme parfaitement distinct du Tongrien.

Etage tongrien. — M. M. Lohest (806) a, dans une nouvelle note, exposé sa manière de voir au sujet de l'âge des sables et des grès du Condroz et du plateau du Herve. Bien qu'il ait démontré lui-même que l'argile d'Andenne est oligocène, il persiste à croire que les sables intimement liés à cette argile sont landeniens, et, à cet effet, il se fonde sur les directions probables des oscillations du sol.

MM. Van den Broeck et Rutot (736) continuent à considérer les sables et grès dont il est question comme tongriens, et M. Van den Broeck (820) a fait connaître de nouvelles extensions de ces sables dans la Haute-Belgique, entre Verviers, Eupen et Herbesthal.

Enfin, M. G. Dewalque (804) attribue aux mêmes dépôts un âge bolderien, c'est-à-dire miocène.

Etage rupelien. — Rien de nouveau n'a été publié au sujet de l'étage rupelien.

Etage bolderien. — Aucun travail relatif à cet étage n'a été publié.

Etages diestien et scaldisien. — Rien de nouveau n'a été publié relativement aux deux étages du Pliocène belge. M. P. Cogels a rappelé (803) les idées qu'il partage avec M. Van Ertborn sur ces terrains, et M. de La Vallée-Poussin (805) a parlé d'un

caillou d'origine volcanique rencontré dans les sables pliocènes d'Anvers.

M. E. Vincent (3323 à 3325) a publié quelques notes malacologiques au sujet du nom à attribuer à diverses coquilles fossiles du Pliocène belge.

Signalons enfin, comme annexe au groupe tertiaire, une étude de M. Éd. de Munck, publiée dans les *Mémoires* et *Rapports du Congrès d'archéologie de Charleroi*, dans laquelle l'auteur aborde la question de l'homme tertiaire en Belgique et conclut d'une manière absolument contraire à cette thèse.

GROUPE QUATERNAIRE

Les terrains quaternaires et modernes ont été l'objet, en Belgique et en Hollande, d'une assez grande quantité de notes n'ayant, le plus souvent, qu'un intérêt purement local ou régional.

Parmi les notes les plus importantes, nous signalerons en premier lieu celles de MM. Lorié (837), Van Cappelle (826 à 828) et Van Calker (825) sur les subdivisions du Diluvium des Pays-Bas, divisions qui paraissent avoir une certaine étendue dans le sous-sol de la Hollande et, presque toujours, une forte épaisseur.

Puis vient un nouveau travail de M. Van den Broeck à propos de l'origine éolienne de certains limons quaternaires (847), dans laquelle l'auteur développe les idées qu'il avait déjà exposées l'an dernier avec M. Rutot, et qui consistent à voir dans les limons fins, homogènes, non stratifiés, reposant sur les limons stratifiés, le résultat du déplacement, par des vents secs, de la surface desséchée du limon stratifié inférieur et non l'effet d'une sédimentation aqueuse.

M. E. Delvaux a publié à la Société d'Anthropologie de Bruxelles, quelques notes sur des silex paléolithiques (832) rencontrés à la base du Quaternaire, dans la tranchée de Mesvin, près de Mons et, à la même Société, il a présenté un essai de carte anthropologique préhistorique du territoire de Flobecq, en Flandre, avec texte explicatif relatant toutes les découvertes faites sur le territoire considéré et se rapportant aux âges préhistoriques (831).

MM. Fraipont, Lohest, Destinez, Moreels et I. Braconnier (834, 835, 836) ont exploré quelques nouvelles cavernes quaternaires et ont fait connaître leurs trouvailles.

MM. Mourlon, de Loë, Raeymaekers, Rutot ont décrit des coupes locales du Quaternaire (840, 844, 845, 773).

Enfin, au point de vue plus spécial du terrain moderne, M. G. Vincent a signalé la présence de *Cyrena fluminalis* dans les alluvions de l'Escaut (848), et MM. E. de Munck et Moreels ont décrit, le premier, le résultat de fouilles dans des puits néolithiques à Spiennes, le second un nouveau dolmen découvert à Wéris (Luxembourg) (841, 839).

Enfin, M. Van Overloop a publié à la Société d'Anthropologie de Bruxelles une note sur les invasions de la mer en Flandre et dans

les Pays-Bas, antérieurement à notre ère; M. Cels a présenté à la même Société une note sur la classification des instruments de silex quaternaires trouvés en Belgique, et M. de Munck a également parlé des silex quaternaires du Hainaut; de plus, divers auteurs ont pris la parole sur les silex paléolithiques et néolithiques, au Congrès archéologique de Charleroi en 1888.

HYDROLOGIE

Les études spéciales faites à la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie ont fortement contribué à la connaissance de l'Hydrologie de la Belgique, tant pour ce qui concerne les eaux potables que les eaux minérales ou thermales.

Voulant pousser plus loin et plus vite dans la voie des connaissances hydrologiques, dont le caractère scientifique et utilitaire est actuellement si bien démontré, la Société belge de Géologie a élaboré et adopté un programme, rédigé par M. H. Verstraeten, d'une étude complète de l'hydrologie du pays, basée sur la géologie et elle a condensé ce programme dans les articles suivants, pouvant également s'appliquer à l'étude hydrologique d'une contrée quelconque :

PROGRAMME DE L'ÉTUDE HYDROLOGIQUE DE LA BELGIQUE (*)

Tel qu'il a été élaboré définitivement et arrêté par la Société en sa séance spéciale d'Hydrologie du 15 novembre 1888.

Questions à résoudre par la Section d'Hydrologie de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.

DÉTERMINER :

1° Comment et en quelles quantités les pluies tombent sur nos régions.

2° Quelles proportions s'en écoulent à la surface et quelles proportions pénètrent en terre.

3° Ce que deviennent les eaux qui ont passé en sous-sol : comment elles y circulent et s'y rassemblent pour former des nappes aquifères plus ou moins puissantes, plus ou moins étendues, libres ou forcées.

4° Quelles élaborations, quelles altérations et quelles pollutions peuvent subir les eaux dans leurs parcours souterrains.

5° Comment, en quelles quantités et avec quelles qualités plus ou moins variables, selon les périodes climatériques ou autres, elles se dégagent des terrains et reviennent au jour ? Quels sont le

(*) Ce programme a été approuvé et recommandé par le Congrès international d'Hydrologie et de Climatologie de Paris (1889).

débit et les caractères des cours d'eau: fleuves, rivières et ruisseaux, ainsi produits.

6° Quels bassins, tant superficiels que souterrains, alimentent les divers cours d'eau.

7° Quelle est l'histoire des modifications et des altérations des eaux courantes dans le passé; quels sont les usages qui les caractérisent, le parti qu'on en tire encore, etc.

8° Quels sont l'origine, le débit, la nature, les propriétés et les variations de nos *eaux* et de nos *sources minérales* et quelles sont celles dont l'art médical ou l'industrie pourraient utilement tirer parti.

Pour ce qui concerne les travaux locaux, signalons la discussion engagée entre MM. Poskin, Van den Broeck, Mieg et Van Scherpenzeel Thim (748, 753, 746) au sujet de l'origine des eaux ferrugineuses de Spa, la note de M. T. C. Moulan (747) sur les grandes sources des calcaires de la vallée de la Meuse et de ses affluents; la notice de M. le Dr Poskin (749), sur les eaux minérales de la Belgique, les notes de M. A. Rutot sur les puits artésiens des environs de Bruxelles, de Roulers, de Blankenberghe (751, 752, 772, 773); les notes de M. Ch. Van Mierlo sur les projets d'alimentation en eau potable de la ville d'Ostende (754, 755) et enfin celle de M. A. Rucquoy (750) sur les eaux arsénicales de Court Saint-Etienne.

ILES BRITANNIQUES

ANGLETERRE ET IRLANDE

Par L. Carez

M. Rudler (883), dans un discours prononcé à l'ouverture de la *Geologists'Association*, a fait l'historique de la géologie anglaise pendant les cinquante dernières années.

Les géologues anglais ont publié à l'occasion du Congrès de Londres un volume (938) destiné à servir de guide pour les excursions que devaient faire leurs confrères réunis en Angleterre en 1888; c'est l'œuvre commune de plusieurs savants anglais, qui ont résumé les études faites jusqu'à ce jour sur chacune des régions considérées, en y ajoutant souvent des observations nouvelles et des vues originales.

M. Topley, dans une introduction, indique la constitution générale de l'Angleterre en donnant une petite carte à l'appui de ses explications; puis il décrit les différents terrains que devaient rencontrer les congressistes en se rendant à Londres par les voies les plus fréquentées; les routes ainsi expliquées sont celles qui mènent de Southampton, de Folkestone, de Douvres et de Harwich à la capitale.

Viennent ensuite les descriptions spéciales des diverses régions à visiter; chacune d'elles est accompagnée de coupes nombreuses et d'une carte géologique.

La première de ces études est celle du Nord du pays de Galles, par M. Hicks; l'auteur donne d'abord un aperçu de la constitution physique du pays, puis il fait la momenclature et la description avec coupes à l'appui des divers terrains : Précambrien, Cambrien, Ordovicien, Silurien, Carbonifère, Roches éruptives (serpentine, hornblende-picrite, gabbro, diabase, diorite, felstones, granite).

Le deuxième résumé est relatif à la géologie de l'Ouest du Yorkshire et dû à MM. J. E. Marr et Tiddeman. Ces géologues décrivent l'Ordovicien, le Silurien, puis, après une lacune importante correspondant au Dévonien, le Carbonifère et le Permien.

Ils étudient ensuite les mouvements du sol pendant et après les temps carbonifères, et s'occupent des importantes failles de Craven dont la lèvre méridionale est abaissée. Enfin un dernier paragraphe traite des dépôts glaciaires; les différentes manifestations de la période glaciaire, stries, dépôts morainiques, blocs erratiques, sont faciles à constater dans la région.

Les auteurs appellent spécialement l'attention sur les points suivants :

1. La grande discordance entre les terrains paléozoïques inférieurs et les terrains carbonifères.
2. Les récifs coralliens carbonifères.
3. Les grandes failles post-carbonifères.
4. Les traces de l'occupation du pays par une vaste calotte de glace continentale.
5. Une faune anthropologique interglaciaire.
6. La preuve évidente d'une grande érosion due aux agents atmosphériques et ayant produit le relief actuel.

La partie orientale du même comté a fait l'objet d'une notice où M. C. Fox-Strangways s'occupe des couches jurassiques et M. G. W. Lamplugh du Crétacé (environs de Flamborough Head et Bridlington). On trouve dans ce travail la reproduction des principales coupes publiées sur la région et la description détaillée des couches qui la composent.

La géologie de l'île de Wight a été ensuite résumée par MM. Aubrey Strahan et Clement Reid qui, après un aperçu général de la constitution géologique, ont étudié successivement chacune des assises crétacées et tertiaires de l'île.

Enfin M. Clement Reid a donné un aperçu de la région du Crag et des côtes de Norfolk.

Après avoir décrit rapidement la craie supérieure et quelques argiles éocènes, il énumère les différentes couches pliocènes connues sous le nom de Crag (Coralline Crag, Crag rouge, Crag de Norwich, Crag de Chillesford), puis étudie le Cromer Forest-bed et les dépôts glaciaires et post-glaciaires. (voir ci-dessus, p. 575).

M. Boyd-Dawkins (453) a visité les travaux d'exploration faits sur la côte anglaise en vue du percement d'un tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre ; il a constaté que la galerie provisoire faite depuis cinq ans était en parfait état, que l'eau n'y a pas pénétré, et que la roche a pris une plus grande dureté. Ces faits sont d'un bon augure pour la facile exécution du tunnel, si l'on se décide à entreprendre les travaux.

M. Cameron (853) a recherché la cause des affaissements du sol dans le Hertfordshire; il pense que la plupart d'entre eux sont dus à l'existence d'anciennes exploitations de craie pour amendement, imparfaitement comblées. Il peut cependant y avoir aussi des affaissements naturels.

A l'occasion d'une excursion faite par la *Geologists' Association* dans le Cornouailles, M. Collins (908) donne un aperçu de la géologie de la partie centrale et occidentale de cette région.

Le granite est la roche fondamentale du district ; il s'étend de Dartmoor jusqu'aux îles Scilly.

On trouve de nombreuses veines intrusives d'âge prégranitique dans les divers terrains stratifiés; elles se composent de trap micacé, de greenstones, d'irestones (diorites, dolérites, etc., altérées.)

Le granite a aussi produit quelques filons d'intrusion ; puis les éruptions des elvans, des porphyres quartzifères ou feldspathiques, des felsites ont eu lieu ensuite.

Dans le district du Lizard, on rencontre des roches spéciales, des gabbros, des serpentines, des dolérites, traversant les roches archéennes.

Quant aux roches sédimentaires, elles sont disposées en quatre séries discordantes les unes sur les autres, comprenant depuis le Cambrien jusqu'au Dévonien supérieur et plus anciennes à mesure que l'on s'avance vers l'Ouest.

Les roches éruptives n'ont produit que des effets mécaniques peu appréciables, mais, au contraire, les effets chimiques de métamorphisme se montrent partout.

L'auteur passe ensuite en revue les matériaux utiles du district (minerai d'étain, de cuivre, d'arsenic, de zinc, terre à porcelaine).

M. Harker (918) a étudié le Mynydd Mawr, montagne arrondie située à trois milles à l'Ouest du Snowdon, haute de 2.300 pieds et séparant les vallées de Nantlle et de Cwellyn. La carte du Geological Survey indique en ce point un porphyre éruptif, tandis que M. Hicks considère la montagne comme formée par son système arvonien; pour M. Harker, ce massif est certainement éruptif, comme le prouve l'altération très marquée des ardoises à son approche.

De l'examen des schistes cambriens et siluriens aux abords du porphyre, l'auteur conclut que le clivage est dû à une forte pression opérée sur tout le district après la sortie de la masse éruptive, cette masse ayant été l'obstacle déterminant la direction du clivage; on remarque, en effet, en approchant du porphyre, que celle-ci tend toujours à devenir parallèle à la limite du massif éruptif. Le clivage est donc postérieur à l'arrivée du porphyre ; quant à ce dernier, il est plus récent que les couches qui l'entourent (et dont les dernières paraissent appartenir à l'étage d'Arenig) et plus ancien que leur clivage; l'éruption semble donc avoir eu lieu vers l'âge des couches de Bala.

Il est très probable que cette bosse de porphyre est le bouchon d'un évent volcanique de l'âge de Bala, et c'est peut-être de là que sont sorties quelques-unes des laves du Snowdon, de Moel Hebog et de Llwyd Mawr.

L'auteur passe ensuite à l'examen pétrologique de la roche qui est très spéciale et n'existe en aucun autre point de la région.

M. Watts (940) est du même avis que M. Harker; la roche de Mynydd Mawr est bien un prophyre quartzifère éruptif. Si quelquefois le porphyre surplombe les ardoises et repose même sur elles, cela s'explique par ce fait que la roche éruptive a coulé, pour ainsi dire, aussi bien dans le sens horizontal que dans une direction verticale.

M. Windwood (944) a publié, à l'occasion de la visite de la

British Association, une notice sur la géologie du district de Bath.

Les environs de cette ville sont formés par une vaste plaine de dénudation marine, dont les vallées ont été creusées postérieurement par des agents subaériens; cette plaine est limitée au S. O. par les collines du Mendip qui marquent la terminaison du bassin secondaire et sont elles-mêmes constituées au centre par l'Old Red Sandstone formant la selle, et sur les flancs par le Carbonifère.

Cette rangée de collines était à peine immergée ou même tout à fait exondée pendant le dépôt des couches inférieures du Jurassique, car les sédiments de cette époque présentent une différence importante d'épaisseur au N. et au S. de cette barre, le bassin de Bath ne montrant que des couches d'une faible puissance.

M. Windwood passe ensuite successivement en revue tous les étages qui se rencontrent dans la région :

1. Le Calcaire carbonifère, presque toujours recouvert par des formations plus récentes.

2. Le Millstone Grit, épais d'environ 1,000 pieds.

3. Les Coal-Measures proprement dites, séparées en deux parties par une masse de grès épaisse de 2000 pieds, appelé Pennant Sandstone; c'est un grès coloré en rouge à la surface, et bleuâtre à l'intérieur.

De nombreuses failles se voient dans le district, principalement dans le Paléozoïque; un accident remarquable est le renversement du Calcaire carbonifère sur les Coal-Measures aux environs de Nettlebridge et de Wells.

Reprenant la série des terrains, on trouve :

4. Le « Red Ground », à la base duquel est un banc plus ou moins épais de conglomérat recouvrant les Coal-Measures et semblant le commencement d'une nouvelle série. Cette couche connue sous le nom de « dolomitic conglomerate», devient plus épaisse et plus grossière en approchant des Mendips; son âge est très discuté. mais elle paraît être la base du Keuper.

5. Viennent ensuite les grès rouges et les marnes bigarrées du Keuper; épaisseur : 200 pieds au Nord des Mendips, 800 pieds au Sud.

6. Les « Rhœtic beds », succédant insensiblement aux couches précédentes, dont ils se distinguent par leur couleur, par la présence d'un nombre considérable d'animaux et par l'apparition des mammifères.

7. Le Lias inférieur, débutant par un banc à *Ostrea liassica*.

8. Le Lias moyen et

9. Le Lias supérieur, ces deux derniers rarement visibles dans le district.

10. Au sommet du Lias, apparaissent les sables de Midford, jaunes et micacés, avec bandes de calcaire arénacé, contenant des fossiles. Ces couches ont été et sont encore l'objet de vives controverses; elles appartiennent au Lias pour les uns, à l'Oolithe pour les autres.

11. L'Oolithe inférieure repose sur ces sables par l'intermédiaire

d'un banc de conglomérat très fossilifère; au-dessus viennent des calcaires.

12. Le Fuller's Earth, dépôt épais d'argile avec *Ostrea acuminata*, *Waldheimia ornithocephala*, *Rhynchonella varians*.

13. La Grande Oolithe, connue aussi sous le nom d'Oolithe de Bath, est exploitée dans un grand nombre de carrières; elle est composée de calcaires coquilliers et de belles pierres de taille.

14. Le Bradford clay est un dépôt local, qui semble correspondre à une partie du Forest-Marble. C'est une argile bleu-clair avec *Apiocrinus rotundus* et les mêmes fossiles que l'assise suivante.

15. Le Forest-Marble, peu épais, dépassant rarement 100 pieds, présente une alternance d'argiles, de grès et de calcaires coquilliers (*Terebratula digona*, *T. coarctata*, *T. maxillata*, *Avicula echinata*). C'est la couche secondaire la plus élevée des collines des environs de Bath; on ne trouve plus ensuite que :

16. Des dépôts tertiaires très peu importants dans les fentes du calcaire de la Grande Oolithe; on y a découvert des ossements nombreux. Et enfin :

17. Les Graviers des rivières, situés à différents niveaux au-dessus de la rivière actuelle et recouverts par l'alluvion des vallées; on y a rencontré *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorinus*, etc.

Cet opuscule est accompagné d'une carte géologique de la région.

M. Blake (987) a constaté à Anglesey, l'existence dans une roche, de la glaucophane, minéral inconnu jusqu'à présent dans la Grande-Bretagne. On y trouve aussi de l'épidote très abondant, du rutile ? du quartz, du feldspath ? et de la calcite.

M. Worth (981) a trouvé auprès de Plymouth, un bloc d'une roche spéciale qu'il a appelée *Trowlesworthite* et que M. Bonney a étudiée au microscope. Elle se trouve au milieu du granite et est composée principalement de tourmaline et d'un feldspath rouge, probablement de l'orthoclase ; on y remarque aussi du spath fluor et de rares grains de quartz.

Ce serait pour M. Bonney un granite dans lequel le mica a été remplacé par la tourmaline brunâtre, une partie du feldspath par la tourmaline aciculaire vert-noirâtre et le quartz, et le quartz originel par le spath fluor; mais le savant pétrographe déclare ne pouvoir indiquer par quelle réaction chimique ce résultat a été obtenu.

M. Harker (959), continuant une série d'études sur les dykes de l'île d'Anglesey, décrit une dolérite provenant d'un puits à charbon de Llanfihangel et une diabase à olivine de Bodowen. Passant à l'île de Holyhead, il cite la même roche et une dolérite à Portdafarch, différentes variétés de diabase à hornblende provenant de Cae Seri et de Brynian Geirwen, et enfin une dolérite à olivine de Port-Newry.

M. Callaway (991) s'est occupé du système monien du Professeur Blake. Il constate que ce géologue est d'accord avec lui sur l'âge archéen de la plus grande partie des roches cristallines et des ardoises altérées d'Anglesey ; mais M. Blake veut faire du Monien un seul système, alors que M. Callaway pense qu'il y a là deux masses de roches bien distinctes, l'une composée de gneiss et l'autre d'ardoise.

Le même auteur (992) recherche l'origine des roches archéennes les plus anciennes de Malvern et d'Anglesey. Il persiste à considérer les schistes cristallins de cette région comme provenant de roches ignées métamorphisées.

Pour M. Dawkins (996), les phyllites de l'île de Man présentent tous les passages, depuis l'ardoise ordinaire avec petits cristaux de mica déposés dans les plans de clivage, jusqu'à la roche tordue et fortement altérée (phyllite) comprenant assez de mica pour paraître soyeuse.

M. Sollas (1024) a donné un aperçu de la géologie des environs de Wicklow et Wexford; il décrit :

1. Des roches précambriennes douteuses ; elles appartiendraient peut-être à l'Archéen.

2. Un quartzite considéré par quelques-uns comme cambrien, et qui n'est pas de cet âge ; c'est seulement un grès un peu altéré.

3. L'Ordovicien. Sa discordance avec le Cambrien est confirmée. Il est profondément modifié au contact de la grande masse de granite qui s'étend à travers tout le district. Les ardoises commencent par se charger de mica, puis deviennent des schistes à andalousite et grenat, et enfin des micaschistes.

4. Le granite. Malgré des assertions contraires, il est positivement éruptif, il ne présente pas de passage aux couches sédimentaires avoisinantes et des intrusions de granite pénètrent au contraire dans les roches encaissantes. La raison pour laquelle on a considéré ce granite comme une roche métamorphique, est l'existence sur les bords d'une schistosité parallèle à la schistosité des couches voisines, mais cela tient seulement à l'écrasement qu'il a subi.

5. Le plissement de l'Ordovicien qui a eu lieu avant la période carbonifère ; l'intrusion du granite est post-ordovicienne et précarbonifère ; son plissement et sa schistosité ont été produits dans le même intervalle de temps.

M. Kinahan (1013), après avoir dit quelques mots des roches archéennes d'Amérique et d'Angleterre, déclare qu'en Irlande il n'y a aucune indication de l'existence d'un long laps de temps entre le dépôt de l'Archéen présumé et celui des couches plus récentes, de sorte que certaines couches sont classées dans l'Archéen en un point et dans l'Ordovicien dans une autre localité.

MM. Somervail et Fox (973) se sont occupés des bancs de roches fragmentaires qui se trouvent dans le Meneage district, et qui ont été généralement décrites comme des conglomérats ordinaires.

Les auteurs considèrent ces roches comme d'origine ignée et formées de tufs, brèches et autres produits similaires contemporains des couches au milieu desquelles elles sont interstratifiées, c'est-à-dire des couches de l'âge de Caradoc.

L'apparence de conglomérat est due à l'action de la mer, et ne se voit que dans les falaises ; ailleurs il n'y a pas de trace de stratification ; quant aux blocs isolés de cette roche qui se trouvent au milieu des ardoises, MM. Somervail et Fox les regardent comme pouvant être des bombes volcaniques.

Ils ont communiqué des échantillons de la roche à MM. Judd, Geikie et Bonney qui l'ont tous considérée comme d'origine ignée, ce qui est d'accord avec leur opinion personnelle.

Ils concluent donc que les « conglomérats » en question forment deux bancs distincts, mais il est douteux que leur éruption ait été séparée par un long intervalle de temps. L'éruption du tuf et le dépôt de l'ardoise ont eu lieu simultanément, et les cendres sont tombées dans l'eau même qui déposait l'ardoise; c'est ce qui explique les nombreuses intercalations de cendres et le passage graduel d'une roche à l'autre vers le contact.

M. W. Boyd Dawkins (994) a tenté de restaurer la géographie des Iles Britanniques pendant la période carbonifère. Il avait déjà indiqué, dans une communication antérieure, qu'à l'époque dévonienne, il existait un vaste continent qu'il a appelé *Archaia* et qui comprenait une grande partie de l'Amérique du Nord, le Groenland, l'Irlande et la majeure partie des Iles Britanniques. Ce continent contenait des chaînes de lacs entourés d'une végétation luxuriante de conifères, de lépidodendrons, de calamites. A la fin de cette période, les Iles Britanniques se sont affaissées au point de ne plus former qu'un archipel, mais le continent s'étendait toujours à l'Ouest et au Nord sur la majeure partie de l'Atlantique actuel.

M. Dawkins indique les principales îles qui existaient, d'après lui, pendant la période carbonifère, et pense que le dépôt du Carbonifère supérieur s'est effectué dans un immense delta, qui nécessitait l'existence d'une rivière très importante et par suite d'un continent assez grand pour donner une étendue de drainage suffisant; ce continent est l'*Archaia*.

Il nous semble que l'essai de reconstitution de M. Dawkins, quelque intéressant qu'il soit, n'est pas basé sur des faits assez positifs et est surtout œuvre d'imagination. Il faudrait des preuves plus convaincantes pour faire admettre l'existence de ce vaste continent qui aurait remplacé l'Atlantique pendant la fin des temps primaires.

M. Mark Stirrup (1028) s'est occupé, après beaucoup d'autres,

des cailloux étrangers trouvés dans les veines de charbon. Ils sont beaucoup moins rares qu'on ne le croyait autrefois; ils sont tous roulés, souvent polis et à coins arrondis, mais dépourvus de stries comme on en trouve dans le glaciaire. On les rencontre, soit dans le charbon lui-même, soit dans le toît, quelquefois pris par moitié dans chacune de ces couches; ils n'existent pas seulement dans le Lancashire, mais dans les autres régions houillères de l'Angleterre et de l'Amérique.

L'auteur n'indique pas la provenance de ces cailloux; il incline à penser qu'ils ont été amenés par des glaces flottantes pendant l'été.

Le même sujet a été traité par M. Brownridge (990), qui a découvert l'existence de ces blocs dans les couches de charbon de Wortley, près de Leeds. L'un de ces galets est un grès grossier presque sphérique, d'environ deux pieds de diamètre, poli et légèrement strié: il a été trouvé dans les schistes argileux superposés au charbon. Les trois autres cailloux sont formés de quartzites et ont été rencontrés dans le charbon lui-même; leurs dimensions sont beaucoup plus restreintes.

M. Kilroe (1011) indique l'existence de couches carbonifères à Slieve League, comté de Donegal, en dehors des régions où cet étage était connu; l'existence de ces lambeaux montre que le Carbonifère s'étendait sur tout le pays et probablement même à l'Ouest, à l'endroit actuellement occupé par les eaux de l'Océan Atlantique.

M. Wilson (1046) a fait l'étude détaillée du gisement de sel de Durham, qui a été découvert en 1863 en forant un puits pour obtenir de l'eau non chargée de sulfate de chaux; ce forage, exécuté dans la vallée du Tees, près de l'embouchure, a été poussé jusqu'à 1313 pieds. L'exploitation, entravée par l'abondance de l'eau, n'a été commencée qu'en 1874.

L'âge des couches salifères est difficile à établir, parce qu'on ne les rencontre que dans les sondages; aussi, les opinions les plus contradictoires ont-elles été émises : pour les uns, il y aurait du Keuper et du Permien, pour d'autres tout serait permien, et pour d'autres encore tout serait triasique; c'est à cette dernière opinion que l'auteur s'arrête. Pour lui, tout appartient au Keuper, car les caractères de la roche sont identiques à ceux du Trias des autres régions, et l'on n'a jamais trouvé de sel, en Angleterre, dans le Permien.

Le champ de sel a peu d'étendue; tandis que la principale couche présente 100 pieds d'épaisseur à Middlesborough, elle n'en a plus que 65 à 3/4 de mille au N., et a totalement disparu à 3/4 de mille à l'O. L'allure générale très capricieuse des couches de sel empêche de dire avec précision quelle est l'étendue du champ; il est connu par les sondages sur une longueur de quatre milles et une largeur de trois à quatre; il ne semble pas continuer au Nord ni à l'Ouest, mais s'étend probablement à l'Est et au Sud.

L'auteur donne la coupe de quatre sondages et en figure huit sur une planche.

M. Irving (1010) s'est occupé de la série des roches rouges de la côte de Devon. Ces roches ont déjà été étudiées par Godwin-Austen qui en a fait du New Red Sandstone et par M. Ussher qui les a classées dans le Trias; l'auteur pense qu'il y a dans cet ensemble des couches représentant le Dyas et le Trias de l'Allemagne. Il examine successivement le côté Est de l'embouchure de la Sid, puis le côté Ouest, l'embouchure de l'Otter et Budleigh-Salterton.

Il termine par les conclusions suivantes :

1. Les roches qui ont été décrites comme une sorte de Trias doublé, comprenant six divisions, semblent devoir être séparées en deux systèmes indépendants : le Post-Carbonifère et le Trias, entre lesquels une petite discordance paraît exister à la surface du banc de cailloux de Budleigh-Salterton.

2. Le Post-Carbonifère (Permien) du Devonshire semble, dans ses grandes lignes, comporter les mêmes divisions que le Permien d'Allemagne; la longue série de brèches et de conglomérats représenterait l'Unter-Rothliegende, et les « lower Marls » de M. Ussher, le Zechstein.

3. A partir de la base du banc de cailloux de Budleigh-Salterton, c'est le Trias anglais. Le Bunter est assez difficile à assimiler à celui du Midland, de Cheshire et de Salop, mais le Keuper présente le faciès normal de ces régions.

4. L'épaisseur est la même que dans le Nottinghamshire et le Gloucestershire.

5. L'équivalent du Muschelkalk ne doit pas être cherché dans le banc de cailloux de Salterton, comme le veut M. Ussher, mais dans la partie inférieure de la série des marnes gréseuses (sandstone-marls) du Keuper.

Selon M. Worth (1050), le Trias de l'Ouest de l'Angleterre est remarquable par le nombre et la dispersion de ses outliers.

Le dernier se montre à Cawsand, sur la côte Ouest de Plymouth-Sound, dans le Cornouailles ; il présente les mêmes caractères que les conglomérats triasiques ordinaires des autres parties du comté. Il est également certain, d'après quelques échantillons ramenés par les filets des pêcheurs, que le Trias se poursuit sous la mer ; il y a un affleurement souterrain de Keuper identique à celui du Devon à 12 milles environ au S. E. du cap Lizard.

L'altération des calcaires rapportés au Lias, dans l'île de Strath, Skye, a été signalée depuis longtemps, mais M. Geikie (1042) a fait une étude spéciale de ce *marbre* que l'on a décrit comme produit par la venue de roches éruptives.

Il s'est d'abord occupé de rechercher les caractères lithologiques du calcaire du Lias qui est, dans cette région, très facile à reconnaître et se continue à travers l'île tout entière. Autour des dykes de granophyre qui se montrent en différents points, on

remarque un calcaire un peu cristallin, sans pourtant qu'il mérite réellement le nom de marbre, si ce n'est au contact même de la roche éruptive; pour l'auteur, ce calcaire ne peut être, en aucune façon, rapporté au Lias, tandis qu'il rappelle le Silurien inférieur. Cette assimilation est confirmée par la présence de quelques fossiles (*Orthoceras mendax* Salt., *Psiloceras invaginatum* Salt., etc.) qui, malgré leur peu d'abondance, ne laissent aucun doute sur l'assimilation de ces couches au Silurien; le Lias repose sur ces calcaires en stratification discordante, comme on peut le voir notamment à Allt Leth Slighe, où le Silurien presque vertical est surmonté par le Lias à peine incliné; entre les deux se voit une brèche importante, formée de débris du Silurien; à une faible distance d'ailleurs, cette brèche fait défaut, et ce sont des couches plus élevées du Lias qui reposent sur le Silurien.

M. Geikie déclare donc que le calcaire de Strath n'est pas du Lias métamorphisé, mais du Silurien présentant des caractères semblables à ceux qu'on est habitué à lui voir dans les régions voisines.

M. Irving (1058) a donné de nouvelles indications sur les coupes visibles dans les «Bagshot beds» à Finchampstead, Berks. Le Bagshot moyen atteint en ce point, environ 50 pieds, tandis qu'il en a 70 au puits de Wellington-College; cette diminution porte principalement sur la série des «green earths». La base du groupe moyen de Bagshot, la base du groupe supérieur et la surface du London-Clay constituent trois horizons qui se rapprochent de plus en plus les uns des autres, en s'avançant vers le Nord.

M. Davis (1073) a fouillé une ancienne plage marine auprès de Bridlington-Quay; elle est constituée par un conglomérat de cailloux de la craie reposant sur la craie dénudée et surmonté par des sables de dunes, des marnes à demi-stratifiées, puis par le Boulder-Clay. Il a recueilli des ossements d'*Elephas primigenius*, de *Rhinoceros*, de chien ou de renard, de rat ou de campagnol, de bison, d'oiseaux, de poissons, etc.; ces ossements se trouvent aussi bien dans les conglomérats de la base, associés à des coquilles marines, que dans les sables et marnes, en compagnie d'*Helix* et de *Pupa*.

M. Allen-Brown (1064) indique la présence d'un squelette presque entier d'*Elephas primigenius* à Southall, dans les dépôts de la Tamise, associé à des restes de l'industrie humaine. Les ossements semblaient être dans leur position relative naturelle; quant aux silex taillés, ils ont été trouvés en abondance, et quelques-uns tout près des ossements.

M. B. B. Woodward (1117) donne une liste des mollusques terrestres et d'eau douce pléistocènes des graviers de Barnwell.

M. Fisher (1079) annonce que l'on a trouvé, il y a fort long-

temps, des dents d'*Elephas meridionalis* à Dewlish (Dorsetshire), mais que leur gisement précis était inconnu jusqu'à présent. Il a réussi à obtenir des renseignements à ce sujet : les ossements proviennent d'une petite poche de sable et de gravier, déposés par l'eau sur le flanc très abrupt d'une falaise de craie. Pour M. Newton, la présence d'*Elephas meridionalis* indique que ces dépôts appartiennent au Cromer Forest-bed; il ne pense pas que ce fossile passe dans les dépôts pléistocènes.

M. Mellard-Reade (1108) constate que, pour beaucoup de géologues, la période glaciaire a duré presque jusqu'à nos jours; or les grands changements, les dénudations considérables qui se sont produits depuis la fin de cette période, ont certainement demandé un laps de temps très long. Par des calculs que nous ne pouvons reproduire ici, mais qui ne nous paraissent pas reposer sur des bases bien solides, l'auteur conclut que la fin de la période glaciaire doit dater de 60,000 ans.

M. Kinahan (872-873) continue, en Irlande, ses études de géologie économique. Dans un premier travail, il s'est occupé des ardoises, indiquant leurs gisements, leurs qualités, leurs usages et les points où elles sont exploitées. Puis il a fait une étude analogue des roches arénacées de l'Irlande; il a d'abord énuméré tous les terrains qui renferment des grès ou des sables, puis il a passé en revue sucessivement tous les comtés de l'Irlande pour donner l'indication des roches arénacées qu'ils contiennent. Ces deux notes de M. Kinahan sont des travaux très importants de géologie pratique.

ÉCOSSE

PAR EMM. DE MARGERIE.

Le *Geological Survey* a fait paraître dans le *Quarterly Journal*, un rapport détaillé sur les recherches commencées depuis plusieurs années dans le N.O. de l'Ecosse (915). Cet important document, en même temps qu'il fait connaître la structure, encore assez mal connue, d'une des parties les plus compliquées des Highlands, renferme de précieuses données relativement aux problèmes généraux du métamorphisme et de l'orogénie. Les levés ont été exécutés, de 1883 à 1888, par MM. B. N. Peach, J. Horne, W. Gunn, C. T. Clough, L. Hinxman et H. M. Cadell, sous la direction de M. A. Geikie.

Le rapport s'ouvre par un historique, où sont rappelées les discussions qui s'élevèrent jadis entre Murchison et Nicol au sujet de l'ordre véritable de succession des masses minérales dans le Sutherland, et où l'importance des récents travaux de MM. Callaway et Lapworth est mise en lumière. Nicol était dans le vrai en repoussant l'hypothèse de la superposition normale et concordante des schistes cristallins aux quartzites et aux calcaires siluriens fossilifères; d'autre part, M. Lapworth a fait voir que ces schistes cristallins, ramenés par dessus les couches paléozoïques, ne devaient pas être purement et simplement assimilés à ceux qui servent de soubassement à la série silurienne, mais sont en quelque sorte des roches ***reconstruites*** sur place, aux dépens de matériaux très divers, à la faveur d'un métamorphisme mécanique intense, concomitant des dislocations extraordinaires subies par les terrains de la région. Ces deux conclusions ont été pleinement confirmées par les études minutieuses auxquelles se sont livrés les membres du *Geological Survey*.

En l'absence de cartes, et vu l'extrême enchevêtrement des roches, il est assez difficile d'apprécier en toute connaissance de cause les différents points de détail que M. Geikie et ses collaborateurs regardent comme désormais acquis; mais il n'est pas douteux que les traits généraux de l'interprétation des coupes, surtout au point de vue du rôle des pressions horizontales, ne soient définitifs. Le point de vue pétrographique, étant donnée l'incertitude si regrettable qui règne encore dans la nomenclature et dans la synonymie internationale, demanderait peut-être aussi plus de développements. Toutefois, on ne doit pas oublier qu'il s'agit seulement d'un rapport préliminaire, la discussion détaillée des faits et tout l'appareil des détails locaux étant réservés pour une publication ultérieure, que doit naturellement précéder l'achèvement complet des levés sur le terrain.

Voici comment M. Geikie résume les résultats auxquels a conduit

l'étude des roches archéennes (*terrain primitif* des auteurs français), dans le N.O. de l'Ecosse :

1° Eruption d'une série de roches basiques (gabbros, péridotites, paléopicrites, diorites quartzifères, etc.), et formation dans leur masse de filons de pegmatite.

2° Développement d'une foliation grossière, par l'effet des mouvements orogéniques, dans l'ensemble précédent, transformé en « gneiss » (*), et de plis anticlinaux et synclinaux dirigés du N.E. au S.O.

3° Injection, dans ces gneiss, de nombreux dykes de nature variée : basaltes, péridotites et paléopicrites, roches à mica et à microcline, granites, etc.

4° Nouvelle phase orogénique, déterminant la production de grandes fractures par décrochement (*disruption-lines*), orientées N.O.-S.E., E.O. et N.E.-S.O.

5° Comme conséquence de ces mouvements, transformation des roches éruptives remplissant les dykes en roches feuilletées : dolérites en diorites et schistes amphiboliques, péridotites en talcschistes, roches à mica et à microcline en micaschistes, granites en gneiss granitoïdes, etc.

6° En même temps, formation dans les gneiss de plis aigus dirigés N.O.-S.E., développement d'une nouvelle foliation suivant des directions parallèles à celle des lignes de décrochement, et remaniement plus ou moins complet de la structure primitive de la roche.

Les circonstances de gisement établissent clairement que cette succession de phénomènes est antérieure au dépôt des assises cambriennes, séparées de l'ensemble des schistes cristallins par une discordance complète.

Après le dépôt du Cambrien détritique et à éléments grossiers, nouveau ridement et nouvelle dénudation, déterminant, à l'E. de la limite actuelle de ce terrain, l'isolement de lambeaux cambriens, bientôt recouverts en discordance par la nappe transgressive des grès, des quartzites et des calcaires siluriens [= Cambrien supérieur et Ordovicien de M. Lapworth].

La formation des assises supérieures fut suivie par une phase d'activité éruptive, se manifestant surtout par la présence de nombreuses nappes d'intrusion stratiformes au milieu des couches cambriennes et siluriennes, localement modifiées par le métamorphisme de contact.

C'est alors seulement, après que cette émission de roches porphyriques eût pris fin, que les pressions orogéniques entrèrent en jeu pour donner à l'ensemble des terrains de la région leur disposition actuelle, caractérisée par l'importance des grands chevauchements horizontaux. Les auteurs donnent une série de coupes (fig. 9 à 22, p. 415-428), pratiquées de l'O. à l'E. à travers la zone

(*) On remarquera que les auteurs du mémoire donnent le nom de *gneiss* à toutes les roches cristallines feuilletées, qu'elles soient acides ou, comme dans le cas présent, fortement basiques.

de complication maximum, entre les environs du Loch-More, au N. et Ullapool, sur les rives dè Loch-Broom, au S. La direction générale des couches et des accidents est du N.N. E. au S.S.O. ; à l'O., les assises disloquées s'appuient sur le soubassement archéen, resté en place, de la côte du Sutherland, qui fait suite à la masse des Hébrides; à l'E., elles disparaissent sous le manteau des schistes cristallins métamorphiques *reconstruits* (*Moine Schists*), occupant sur une largeur indéterminée l'intérieur de cette partie des Highlands. Au N., la bande disloquée se continue jusqu'à la mer, aux environs de Durness et du Loch-Erriboll, où elle a été précédemment étudiée par MM. Peach et Horne (*); au S. d'Ullapool, son prolongement méridional n'a pas encore été examiné en détail.

Ne pouvant décrire, sans l'aide de figures, les particularités présentées par les différentes coupes des géologues écossais, nous nous bornerons à signaler les faits généraux dont ces coupes fournissent de nombreuses illustrations.

Le trait fondamental de structure est l'empilement, de l'E. à l'O., d'une série de tranches formées de roches archéennes, cambriennes et siluriennes, sur un plancher archéen resté fixe. Cet empilement a lieu grâce à une succession de surfaces de discontinuité peu inclinées sur l'horizon, de *failles inverses* d'importance inégale, plongeant toujours de l'O. à l'E. Dans cette masse de paquets irréguliers, ainsi entassés les uns sur les autres dans l'ordre inverse de l'ancienneté relative des roches correspondantes, l'érosion est venue découper d'une manière quelconque des vallées et des crêtes, en isolant souvent des lambeaux dont la situation paraît, au premier abord, inexplicable. Aussi, la première impression du géologue, dans le N. des Highlands, est-elle celle de l'indéchiffrable.

Les auteurs distinguent, dans les surfaces de glissement, trois classes suivant leur importance relative : les *minor thrusts* ou *reversed faults* (petites failles inverses), les *major thrusts* (grands plans de poussée) et les *maximum thrusts* (plans de poussée maximum).

Les petites failles inverses répètent un grand nombre de fois les couches siluriennes, en leur donnant une épaisseur apparente énorme. On peut en voir de magnifiques exemples le long des falaises du Loch-Glencoul (fig. 12, p. 417); leur fréquence est telle que, près d'Achumore, on n'observe pas moins de treize retours en affleurement d'une même assise (*Serpulit grit*), sur une largeur de 500 à 600 m. seulement (fig. 13, p. 418).

Les grands plans de poussée, moins inclinés sur l'horizon que les petites failles inverses, arrêtent toujours vers le bas ces dernières; ils coïncident souvent, sur de grandes longueurs, avec les plans de stratification. Quant aux plans de poussée maximum, ils ramènent au jour, par-dessus l'ensemble précédent, des tranches

(*) Nature, vol. XXXI, p. 39, 1884.

d'Archéen, surmonté de son couronnement cambrien et silurien normal; on en compte trois qui jouent un grand rôle sur toute la longueur de la bande étudiée; ce sont, de l'O. à l'E., ceux du *Glencoul*, du *Ben-More* et de *Moine;* le dernier est surmonté directement par la masse des schistes métamorphiques reconstruits. Les coupes visibles, souvent hautes de plusieurs centaines de mètres, ne laissent rien à désirer pour leur netteté et permettent d'observer à loisir tous les détails de structure de ces singuliers accidents stratigraphiques.

L'affleurement des plans de poussée maximum ressemble à celui de la limite entre deux séries de couches discordantes : il y a toujours, en effet, une complète différence d'inclinaison entre les couches de la série recouverte et celles de la série de recouvrement; de plus, il arrive parfois qu'un plan de poussée maximum est transgressif par rapport à un autre, en arrivant à le dépasser du côté de l'O. (Craig-a-Knockan, au S. d'Elphin, fig. 20). Ces plans ne justifient pas d'ailleurs tout à fait leur nom : en réalité, ce sont des surfaces fort irrégulières, se redressant en quelques points brusquement après s'être montrées peu inclinées sur une largeur notable, et arrivant même à dépasser l'horizontale en sens inverse (fig. 18).

Les masses de recouvrement sont susceptibles d'être découpées par l'érosion en lambeaux isolés, exactement comme des couches en superposition normale; tel est le cas des deux buttes archéennes d'Inchnadampff, superposées aux calcaires siluriens (fig. 18 et 19). On constate quelquefois dans leur épaisseur des amorces de charnières anticlinales : c'est ainsi que, sur les flancs du Ben-More (fig. 15-17), on voit le gneiss disparaître en coin dans un repli cambrien et silurien, ce qui semble indiquer qu'on est alors au voisinage de la limite originelle de la masse de recouvrement.

La présence d'une bande renversée (*lambeau de poussée* de M. Gosselet), constatée dans quelques localités, nous paraît significative au point de vue de l'origine des plans de poussée : les auteurs pensent que la production de ces surfaces de glissement n'a pas été nécessairement précédée par un plissement énergique, et ils expliquent les quelques plis observés par la résistance du plancher fixe sur lequel la poussée latérale remontait les masses de recouvrement; nous croyons qu'il est plus rationnel et plus conforme à l'analogie d'admettre que les *thrust-planes* représentent en quelque sorte l'exagération et la limite des phénomènes de plissement. Ce qui est plus difficile à concevoir, c'est la formation de petites failles inverses en aussi grand nombre; on ne voit pas bien quelle cause a pu déterminer cette décomposition de la tendance au refoulement en une série de poussées élémentaires, suivant des surfaces de discontinuité parallèles, ne montrant pas trace des couches renversées et étirées que l'on s'attendrait à y rencontrer s'il s'agissait réellement d'autant de plis-failles minuscules; ce point important nous paraît demander de nouveaux éclaircissements.

Un dernier caractère des plans de poussée maximum réside dans la grande diversité des terrains qui, suivant les localités, for-

ment la base de la série de recouvrement; ce défaut d'uniformité tient sans doute à plusieurs circonstances, telles que l'éloignement plus ou moins considérable de l'extrémité originelle de la masse de recouvrement, le degré d'étirement plus ou moins complet du « lambeau de poussée », etc. Toutefois, si l'on s'en rapporte aux coupes du *Survey* (notamment fig. 18, 19, 20), l'irrégularité d'allures des couches qui surmontent immédiatement les plans de poussée est telle qu'on ne saurait toujours s'appuyer sur la disposition des replis dont elles se montrent affectées, pour conclure au voisinage plus ou moins prochain des limites primitives de la masse de recouvrement correspondante : des renflements et des amincissements alternatifs isolent en effet une série de noyaux irréguliers, sans liaison apparente les uns avec les autres, comme si le plan de poussée était venu tronquer obliquement par le bas un ensemble de couches ondulées d'une manière quelconque.

Pour donner une idée de l'importance des déplacements effectués dans le sens vertical, on peut citer l'exemple du Ben-More, où l'épaisseur du gâteau archéen, ramené horizontalement par un des plans de poussée principaux, est supérieure à 400 mètres, sans tenir compte du couronnement cambrien et silurien aujourd'hui dénudé.

Il est manifeste que le plissement ne s'est pas arrêté aussitôt après la production des plans de poussée, car ceux-ci ont été eux-mêmes plissés comme l'aurait été une surface de stratification ordinaire : c'est ainsi que, au S. d'Assynt, le plan de poussée du Ben-More est interrompu par le dôme de quartzites siluriens de Braebag, de l'autre côté duquel on retrouve, à une altitude inférieure, un lambeau de recouvrement qui faisait manifestement partie autrefois de la masse correspondante (fig. 18). Ce lambeau étant situé à 6 ou 7 kil. de cette dernière, on peut juger par là du rôle joué par l'érosion dans le façonnement du modelé actuel de la région, où rien, dans les formes du relief, ne pourrait mettre sur la voie de la topographie primitive.

Au S. d'Elphin, vers la limite des comtés de Sutherland, de Ross et de Cromarty, les détails de structure de la zone disloquée sont masqués par suite du débordement vers l'O. des schistes cristallins reconstruits : à la faveur d'un plan de poussée maximum, ces schistes arrivent à reposer directement sur le plancher normal, non dérangé, servant de substratum à l'ensemble des masses de recouvrement. On voit que si l'érosion n'avait pas entamé le terrain plus profondément du côté du N., les accidents stratigraphiques si compliqués du Sutherland nous seraient restés complètement inconnus: en Ecosse, comme partout ailleurs, le géologue est donc à la merci des caprices de la dénudation.

Les quelques difficultés signalées à propos de l'interprétation des coupes nous font souhaiter de voir introduire, dans les figures qui seront publiées avec le mémoire définitif du *Survey*, une distinction plus tranchée entre les faits directement observables et les tracés hypothétiques destinés à relier ces faits entre eux. La publi-

cation de vues photographiques ou de dessins pittoresques exécutés sur place serait, à ce point de vue, très désirable (*).

Il nous reste à dire quelques mots du métamorphisme régional, en rapport avec les dislocations post-siluriennes des Highlands. Les auteurs considèrent comme démontrée la transformation progressive des roches de la région, à mesure que l'on s'avance vers l'E., et que l'on passe à des plans de poussée de plus en plus élevés dans la série refoulée. La foliation primitive des gneiss archéens est remplacée par une nouvelle foliation, orientée dans un sens différent; dans les conglomérats cambriens, les galets s'étirent et se laminent d'une manière démesurée et la pâte schisteuse devient entièrement cristalline; les quartzites siluriens passent à des quartzschistes, et les calcaires normaux à des calcaires cristallins; enfin les nappes de roches éruptives deviennent schisteuses: on voit les porphyres quartzifères (felsites) remplacés par des schistes à séricite, les diorites par des schistes amphiboliques et les roches granitoïdes par des gneiss œillés. Quant aux *schistes de Moine* — les « younger gneiss » et « quartzose flagstones » de Murchison — leur épaisseur apparente est énorme et ils se montrent feuilletés parallèlement aux directions de glissement et d'écrasement des masses archéennes et siluriennes refoulées sur lesquelles ils reposent; çà et là on peut y reconnaître des noyaux de gneiss archéen ou des lentilles déformées de roches éruptives devenues schisteuses. Mais la question de l'origine de la masse principale des matériaux qui les constituent ne nous paraît pas encore résolue avec toute la précision désirable.

Dans l'opinion des auteurs, le métamorphisme régional est dû aux effets chimiques et mécaniques des mouvements orogéniques agissant sur des roches cristallines et sur des roches clastiques; on ne saurait considérer ce phénomène comme lié à une époque géologique particulière, puisque, en Ecosse, il y a eu production de schistes cristallins sur une grande échelle à deux reprises, avant le dépôt du Cambrien, et après le dépôt du calcaire de Durness (Silurien inférieur). La date approximative de ces mouvements post-siluriens est fixée par la discordance complète de l'*Old Red Sandstone* dévonien, à peine dérangé de son allure horizontale primitive.

Quelles que soient les divergences possibles d'interprétation, au sujet de plusieurs des points indiqués, le travail du *Survey* n'en représente pas moins un pas décisif dans l'histoire de la géologie britannique. Nous n'avons pas besoin d'insister sur l'intérêt qu'il y a pour la science à ce que ces belles recherches soient bientôt étendues aux autres districts des Highlands; le lecteur sera cer-

(*) Il y a lieu d'être surpris de rencontrer sans cesse, dans les publications du *Survey*, l'expression incorrecte de *horizontal section* pour désigner les coupes ordinaires, qui ne sont nullement menées par un plan horizontal, mais bien par un plan vertical. Les géologues du service officiel anglais réservent le nom de *vertical sections* aux coupes locales comme celles que fournissent des sondages; mais rien ne justifie une pareille restriction. Le terme de *columnar section*, employé dans ce dernier sens par les Américains, ferait facilement disparaître ce fâcheux abus de langage.

tainement frappé de plus d'une analogie entre les coupes écossaises et celles qui ont été étudiées récemment dans d'autres régions montagneuses, en Provence par exemple, pour ne citer qu'un exemple français, maintenant bien connu grâce aux observations de M. Bertrand.

On doit à M. A. Geikie un grand mémoire sur l'histoire des phénomènes volcaniques en Ecosse pendant l'ère tertiaire (859).

Comme l'auteur le rappelle au début dans un historique détaillé, les roches éruptives des Hébrides ont été étudiées dans le cours de ce siècle par de nombreux observateurs, depuis Macculloch et Ami Boué jusqu'à M. Judd, dont les beaux travaux ont été justement remarqués.

M. Geikie a pu confirmer en partie les conclusions énoncées par M. Judd: l'existence d'une série de transitions insensibles entre les masses cristallines dites plutoniques (granites et gabbros) et les laves vitreuses (basaltes, etc.); le rapport entre le degré de cristallinité des produits et les conditions qui ont présidé à leur solidification; la nature subaérienne des éruptions; leur concentration autour d'un petit nombre de centres distincts; l'âge tertiaire de la totalité des roches éruptives de la région — ces faits sont admis d'un commun accord par les deux géologues. Mais sur plusieurs points importants, M. Geikie repousse les idées de M. Judd: il n'admet pas que les cinq centres principaux d'éruption signalés par cet auteur représentent l'emplacement d'autant de grands cônes volcaniques, aujourd'hui démolis par l'érosion, et de plus il est conduit à indiquer, pour la succession des phénomènes, un ordre très différent de celui qu'avait cru reconnaître M. Judd.

Nous ne saurions discuter ici avec détail les deux opinions en présence (*); l'ouvrage de M. Geikie, fort riche en observations précises, est d'ailleurs rédigé avec une clarté éminemment propre à entraîner l'adhésion du lecteur. Toutefois, l'examen comparatif des documents nous semble conduire à atténuer l'importance des divergences sur lesquelles le savant directeur général a insisté; et même le désaccord serait-il peut-être moindre encore, si les deux géologues anglais, dans leurs descriptions pétrographiques, s'étaient toujours servis des mêmes termes.

Quoi qu'il en soit de cette controverse, voici les traits les plus saillants de l'ouvrage de M. Geikie :

L'auteur commence par décrire les dykes de roches basiques qui se prolongent sur de si grandes longueurs en Ecosse, dans l'île de Man, dans le N. de l'Angleterre et le N.E. de l'Irlande et dont un exemple, celui du Cleveland dans le Yorkshire, est depuis longtemps célèbre. Il passe ensuite aux grands plateaux basaltiques d'Antrim et des Hébrides intérieures, encore fort vastes malgré les dénudations qu'ils ont eu à subir; puis il examine les bosses de roches basiques, postérieures aux épanchements précédents, et

(*) M. Judd a répondu à M. Geikie dans un article intitulé : On the Tertiary Volcanoes of the Western Islands of Scotland. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, Jan. 9, 1889, p. 187-219.

termine par l'étude de la venue acide qui a marqué la dernière phase de l'activité éruptive dans la région.

M. Geikie pense qu'il existait au-dessous de l'écorce solide, dans cette partie des Iles Britanniques, un vaste lac de roches fondues, dont l'apparition aurait coïncidé avec le soulèvement général du pays. De violents efforts de tension horizontale paraissent s'être fait sentir en même temps, en déterminant la production d'un réseau de fractures à peu près parallèles, dirigées en moyenne du N.O. au S.E. Il est probable que la plupart de ces fentes s'arrêtaient en profondeur sans atteindre la surface; les laves, en s'injectant et en se solidifiant entre les parois de ces crevasses ultérieurement mises à découvert, ont donné naissance aux nombreux dykes basiques, dont l'extension et la multiplicité constituent l'un des traits distinctifs de la région. Lorsqu'au contraire les fissures arrivaient au jour, il y avait émission de coulées à l'air libre; grâce à la répétition du phénomène pendant de longs âges, l'épaisseur des produits ainsi accumulés à la surface, y compris les tufs interstratifiés dans leur masse, atteint un millier de mètres. Les débris de plantes terrestres et d'insectes montrent que le sol sur lequel se produisaient ces épanchements était émergé.

L'intrusion de massifs irréguliers de roches basiques cristallines à gros éléments (gabbros, dolérites, picrites, etc.), appartient à une phase subséquente; ces roches ont formé, au milieu des nappes basaltiques, une série de lentilles ou *laccolithes*, qui modifient les terrains encaissants au contact et y projettent des apophyses dont l'apparence est souvent stratiforme.

Quant à la venue acide, ses produits affectent tous les modes de structure, depuis le type des *felsites* (rhyolithes) jusqu'aux types les plus franchement cristallins, qui donnent lieu à de véritables granites; ces granites et ces porphyres forment également des bosses, dont l'âge relatif ne peut faire l'objet d'aucun doute, grâce au métamorphisme qu'elles exercent sur leur pourtour.

M. Geikie insiste avec raison sur l'importance de ce fait, comme venant à l'encontre des généralisations auxquelles on s'est parfois livré au sujet des rapports entre l'âge absolu et la structure des roches éruptives : les gabbros et les granophyres tertiaires d'Ecosse sont identiques aux produits équivalents dont l'âge est paléozoïque ou même archéen.

Toutes les roches précédentes sont recoupées par de nouveaux dykes basiques, dirigés N.N.O., dont la formation marque peut-être la fin de l'ère volcanique, à moins que l'on ne regarde comme plus récents encore certains filons vitreux de pechstein; ces derniers, au Scuir of Eigg, sont en relation avec une coulée remplissant une ancienne dépression fluviale et dont la disposition actuelle, au sommet d'une montagne isolée, montre combien le travail de l'érosion a été énergique depuis la clôture de la période éruptive.

Il est assez difficile de définir, en termes de la chronologie stratigraphique ordinaire, les limites précises entre lesquelles s'est étendue cette période volcanique; d'après M. Geikie, elle aurait peut-être commencé dès l'époque éocène, et ses dernières mani-

festations sont probablement postérieures à l'époque miocène. A cet égard, le seul témoignage positif est celui des empreintes de plantes fossiles; et l'on sait combien le raccordement des couches à distance, au moyen des flores, est sujet à de grandes difficultés. La question doit donc être considérée comme encore insuffisamment résolue.

Un point nous paraît appeler quelques éclaircissements, dans le beau mémoire de M. Geikie : c'est le rôle qu'il fait jouer, dans la formation des plateaux basaltiques, aux *éruptions massives* ou *éruptions par fissures*, qu'il oppose aux éruptions normales des volcans centraux, comme le Vésuve et l'Etna. En parcourant, il y a quelques années, les plaines volcaniques du Snake River, dans l'Ouest des États-Unis, M. Geikie fut frappé de l'absence apparente de bouches d'éruptions spécialisées; reprenant une idée de M. de Richthofen, il admit alors que ces laves étaient sorties directement, par grandes masses, de fentes d'une grande longueur ; et aujourd'hui le savant géologue applique la même interprétation aux vastes épanchements basaltiques des Hébrides et du N. de l'Irlande.

Mais ici se présente une double objection : en premier lieu, les observations de M. Dutton ont mis hors de doute le rôle exclusif des coulées, émanant de centres d'éruptions distincts, dans la formation de plateaux basaltiques parfaitement caractérisés comme ceux du Nouveau-Mexique (Annuaire géol., III, p. 750) : il n'est donc pas nécessaire, en principe, de recourir à une autre explication dans tous les cas du même genre. En outre, l'on ne voit guère dans les éruptions actuelles, de phénomène qui ressemble à de pareils déluges de laves, sortant tout d'une pièce d'une fissure linéaire.

Du reste, d'après les dernières explications données par M. Geikie (*), ce n'est pas ainsi qu'il faut se figurer le mécanisme du type d'éruption dont nous parlons : une série d'orifices nombreux s'établiraient le long des fentes, en devenant pour quelque temps le théâtre des phénomènes variés qui accompagnent les éruptions volcaniques normales, pour s'éteindre ensuite à tour de rôle, après une courte phase d'activité. Si telle est bien la pensée de M. Geikie, l'on ne voit pas que le nom d'*éruptions massives* ou d'*éruptions par fissures* soit le moins du monde applicable à un pareil mécanisme; il est clair qu'entre ces éruptions sporadiques et éphémères, arrivant à confondre leurs produits en une nappe continue, et les éruptions des grands volcans permanents, la différence est toute de degré, et non de nature. C'est ce que nous paraît avoir clairement établi M. Judd, dans sa réponse à M. Geikie.

D'excellents croquis, où l'on retrouve le coup de crayon de l'éminent Directeur du *Survey*, plusieurs coupes, une carte générale et une carte de l'Ile de Skye illustrent l'ouvrage, qui restera un type de monographie régionale dans la littérature géologique anglaise.

(*) Dans la discussion qui a suivi la lecture de la réponse de M. Judd (loc. cit.).

NORVÈGE

PAR EMM. DE MARGERIE.

On doit à M. Reusch une monographie très détaillée des îles placées au débouché du Hardangerfjord et du Bukkefjord, sur la côte occidentale de Norvège, entre Stavanger et Bergen (1188).

Cette région, occupée exclusivement par des schistes cristallins et des roches éruptives anciennes, forme le prolongement vers le Sud du territoire précédemment décrit par M. Reusch dans son bel ouvrage intitulé : *Silurfossiler og pressede Konglomerater i Bergensskifrene*. C'est un magnifique champ d'études au point de vue des déformations intimes subies par les roches sédimentaires ou éruptives, sous l'influence des mouvements orogéniques.

Comme le montre la carte générale (p. 359), la contrée comprise entre Bergen et Stavanger est formée : 1° sur le continent, de gneiss et granites probablement archéens en majeure partie, avec nombreux affleurements discontinus de phyllades où l'on a trouvé, plus à l'E., des fossiles appartenant à la faune primordiale; 2° dans les îles extérieures, au N. du Bukkefjord, et dans la péninsule de Bergen, par une série volcanique (diabases, porphyrites, porphyres quartzifères et tufs associés), d'âge silurien supérieur, comme le prouvent les fossiles rencontrés dans des assises calcaires subordonnées à cet ensemble, aux environs de Bergen, aux îles Storen et à Bömmelö. Des massifs dioritiques (gabbro et diabase altérés) jouent un grand rôle dans cette zone; aux îles Mögster et dans le N. de Bömmelö, on y observe encore des granites.

La ligne sinueuse qui sépare les deux zones précédentes correspond à l'affleurement d'une bande de schistes argileux formant un horizon géologique nettement défini, mais souvent masquée par des bras de mer; c'est un peu à l'O. de cette ligne, dans des couches légèrement supérieures à ce niveau, à Vikenes près Dyviken (île de Storen), que M. Reusch a découvert ses fossiles : ce sont des coraux (*Favosites*, *Halysites*) et des graptolites, entre autres un *Climacograptus*, indiquant la base du Silurien supérieur. A l'embouchure du Hardanger, comme auprès de Bergen ou aux environs d'Haugesund, la succession générale est la même, de l'E. à l'O. : schistes argileux, tufs de diabase, diorite, et enfin, granite; le granite est toutefois remplacé à Haugesund par un gneiss œillé massif.

Toute la région a été affectée par le grand plissement post-silurien de la péninsule scandinave, plissement qui s'est également fait sentir, comme on le sait, dans le Nord et le Centre des Iles Britanniques (Ecosse, Pays de Galles), d'où le nom de *chaîne calé-*

donienne donné à cet ensemble orogénique par M. Suess. La direction moyenne des accidents est du N. E. au S. O., obliquement à la côte. L'arête des différents plis présente fréquemment une inclinaison notable; il y a comme superposition du plissement à un plongement général, de sens uniforme, dans une direction déterminée; ce fait se traduit dans le paysage par la disparition successive des bandes rocheuses qu'on peut suivre obliquement sur les flancs des montagnes; les sinuosités décrites par la ligne de séparation des deux zones sont dues à la même cause : elles indiquent l'amorce d'une voûte ou d'une cuvette; tel est le cas pour le grand coude dessiné par la bande des schistes argileux autour du massif dioritique de Tysnesö.

D'ordinaire, les plis sont isoclinaux, l'inclinaison de leur plan axial et de leurs flancs arrivant quelquefois à dépasser 45°; ils peuvent affecter toutes les tailles imaginables, jusqu'à un gaufrage presque imperceptible. Les nombreuses coupes de M. Reusch mettent bien en évidence la différence d'aspect du terrain, suivant qu'on l'examine parallèlement ou perpendiculairement à la direction du plissement : dans le premier cas, on croirait souvent avoir affaire à une stratification normale, à peine dérangée, tandis que les coupes transversales permettent de constater les bouleversements les plus extraordinaires (voir les exemples, p. 15 et 174).

M. Reusch décrit et figure (p. 175-176) un exemple remarquable de ***pli replié***, où le noyau synclinal formé de schistes argileux est renversé sous une enveloppe de schistes verts et de quartzschistes, de manière à simuler le cœur d'une voûte, apparence qui est même accentuée par la présence d'un pli secondaire; cette disposition est exactement celle que M. Heim a signalée pour le singulier lambeau nummulitique de l'Axen, sur le lac des Quatre-Cantons (voir la coupe dans la ***Länderkunde von Europa*** de Kirchhoff, I, 4e Abth., p. 350).

Des exemples instructifs de dykes plissés postérieurement à leur formation sont figurés en grand nombre dans l'ouvrage de M. Reusch; les roches les plus diverses : quartz, diabase, granite, pegmatite se présentent ainsi en filons contournés de la façon la plus capricieuse (fig., p. 15, 125, 207-8, 271-2, 289, 290-1-2, 334), rappelant de tous points ceux que Macculloch signalait en Ecosse dès 1814 (Transact. Geol. Soc., vol. II, p. 438-441, pl. 31 et 31, 1 : filons de granite plissés dans les micaschistes des Highlands). A Sveen, on observe des filons granitiques plissés avec le gneiss encaissant, présentant la particularité d'être discontinus dans le plan vertical et remplacés alors par des masses lenticulaires (p. 15) : c'est, en miniature, le même phénomène que la disjonction des coins de gneiss couchés dans les calcaires jurassiques du Gstellihorn, signalée par M. Baltzer.

M. Reusch note la fréquence des petits ***plis de glissement***, affectant des assises minces comprises entre des bancs qui apparemment n'ont pas été dérangés (p. 162) ; ces plis sont dus vraisemblablement à un mouvement relatif du toit et du mur en sens inverse.

Les déformations subies par les cailloux des conglomérats sont

également l'objet de développements pleins d'intérêt. L'étirement des galets primitifs, parallèlement au plan de schistosité du terrain encaissant, est un phénomène général dans la région (p. 124, 204, 326, 350, 414). Dans l'île de Karmö, on observe un poudingue, alternant avec des bancs de grès où s'est développé un feuilleté oblique à la stratification : les cailloux de quartzite du poudingue, orientés parallèlement à cette schistosité, se montrent en outre fortement étirés suivant une direction qui fait un angle très notable avec l'horizontale (p. 350). A Salthellen, les cailloux d'un banc de poudingues intercalé dans les gneiss se sont tellement allongés qu'ils ont pris la forme de cigares; et il faut noter cette circonstance intéressante que cet allongement est parallèle à la foliation du gneiss adjacent (p. 414). A Gravdaal (Hardangerfjord), des galets de quartzite, amincis et tordus, ont fini par être plissés comme de véritables couches (p. 204). En général, lorsque les conglomérats présentent des éléments de nature différente, on remarque que les cailloux correspondants ne sont pas déformés suivant des proportions équivalentes : ainsi, les quartzites, les cailloux de porphyre quartzifère ont résisté davantage que les galets de diabase.

Les fossiles ont subi des déformations analogues à celles des galets (p. 140); il en a été de même pour certains éléments des schistes cristallins ou des roches éruptives : grands noyaux feldspathiques dans les gneiss, étirés; sphérolithes d'un porphyre quartzifère, aplatis (p. 53), etc.

Tous les terrains du pays se montrent d'ailleurs étirés; la direction de l'étirement et celle du plissement étant constamment parallèles, il est clair que les deux phénomènes sont dus à une même cause. Une coupe relevée dans l'île de Bömmelö montre clairement la connexion qui existe entre les divers modes de déformation observés : on y voit la schistosité perpendiculaire à la stratification et parallèle à la direction du plan axial des plis, les cailloux des conglomérats s'alignant et s'étirant, en outre, dans le plan du feuilleté des schistes (p. 124).

L'étirement s'observe souvent, accompagné ou non de foliation, dans les roches granitiques, transformées alors en *granite gneissique* (Bömmelö); d'autre part, le gneiss œillé quartzifère perd parfois sa texture feuilletée en prenant une apparence grenue; mais, même dans les parties où l'aspect est franchement granitique, le terrain se montre jointé parallèment à la foliation du gneiss franc des environs (Karmö).

Des inclusions schisteuses se rencontrent fréquemment dans le gneiss; on les voit s'allonger parallèlement à l'étirement de la roche (p. 237). Il en est de même pour les fragments de gneiss englobés dans le granite près de la limite commune entre les deux terrains (p. 295).

Le plissement, en laminant les filons granitiques contenus dans les gneiss, a souvent donné à l'ensemble l'aspect d'une stratification véritable, lorsqu'on regarde le terrain dans le sens de la direction du gneiss; mais cette apparence trompeuse disparaît, quand on examine la roche en coupe transversale (p. 15). Cet exemple montre

combien, dans les régions métamorphiques, il faut se défier des structures parallèles imitant la stratification. Le même enseignement se dégage de l'examen des coupes de Bergefjeld (Bömmelö), où des bancs schisteux alternent avec des lits de grès : on peut y suivre aisément toutes les phases d'une transformation qui a pour résultat de remplacer les plans de division primitifs par d'autres plans de division, également parallèles entre eux, mais dont l'origine est complètement différente : les grès, d'abord continus, apparaissent à l'état de masses disjointes : les bancs ont été déchirés, tandis que leur enveloppe argileuse s'introduisait, en se plissant, dans les intervalles; bientôt on voit les fragments arénacés s'isoler en se recourbant, tandis que les schistes prennent un feuilleté de sens uniforme; enfin les morceaux de grès s'allongent horizontalement, à l'état de lames parallèles très minces, que l'on serait tenté de prendre pour des couches, si la stratification véritable ne se montrait parfois conservée à l'intérieur des fragments correspondants, et suivant une direction toute différente (p. 139).

A Ulvenes, plusieurs plis couchés de quartzite, enveloppé de schiste argileux, simulent également une alternance de couches en superposition régulière (p. 182).

Il est bon d'ajouter qu'en dehors de ces cas de pseudo-stratification, le gneiss présente souvent des alternances de variétés dont le grain et la composition sont différents.

Les dykes de roches éruptives n'ont pas seulement été plissés par les pressions orogéniques : ils ont aussi été laminés, de manière à acquérir une structure schisteuse et même une foliation véritable, en devenant de vrais schistes cristallins. M. Reusch signale de nombreux exemples de filons de diabase, de diorite, de granite, de pegmatite et de roches porphyriques qui ont subi la transformation indiquée (p. 14, 57, 85, 238, 263, 280, 282, 338) ; la foliation de ces dykes schisteux se montre entièrement indépendante de la forme des parois, et affecte au contraire une direction conforme à celle des feuillets du terrain encaissant. Là encore, il y a lieu de se mettre en garde contre les illusions d'un parallélisme trompeur : lorsque la direction des dykes et celle de la schistosité coïncident, on croirait aisément à une alternance originelle (p. 263); mais parfois, on voit deux filons schisteux se recouper obliquement, ce qui lève toute espèce de doute (p. 238). En dehors des dykes, le laminage affecte aussi des parties plus ou moins localisées de roches éruptives en grandes masses; c'est ce qui arrive, par exemple, dans les diorites de Bömmelö, lorsqu'elles viennent à être traversées par une faille; la même transformation en chloritoschiste s'observe quand la diorite est en contact avec des massifs de nature différente, qui ont sans doute opposé une résistance plus grande. L'alternance répétée de parties inégalement schisteuses donne aux diorites de Karmö un aspect régulièrement stratifié; celles de Bömmelö présentent de véritables couches lenticulaires de couleurs différentes (p. 49).

Quant à la schistosité proprement dite, ou clivage ardoisier,

M. Reusch a pu l'étudier sous tous les aspects, aussi bien la vraie schistosité que la pseudo-schistosité par juxtaposition de nombreux petits plis-failles inverses à laquelle M. Heim a donné le nom de *Ausweichungsclivage;* un curieux exemple où les plans de clivage ont été eux-mêmes plissés postérieurement à leur production, comme des surfaces de stratification ordinaires, est figuré p. 196. Les phyllades portent d'ailleurs les traces d'un plissement intime des plus accusés : ils présentent une structure fibreuse dirigée parallèlement aux plis (p. 194-5); on constate au microscope que les éléments de la roche sont allongés dans le même sens.

L'un des points les plus importants qui soient traités dans l'ouvrage du savant géologue norvégien est la question des rapports génétiques existant entre certains conglomérats polygéniques et des roches franchement granitiques. Seulement, comme l'a fait observer M. A. Geikie, il convient, tout d'abord, de se poser la question préalable : les produits qualifiés de conglomérats par M. Reusch doivent-ils réellement être considérés comme tels? On observe en plusieurs localités, dans une pâte granitique, de gros fragments de gneiss, de quartzite, de quartz et de schistes, fragments dont les uns, les plus quartzeux, ont seuls conservé intacte leur individualité, tandis que les autres, moins résistants, se confondent graduellement avec la pâte fondamentale de la roche (p. 260, 355, 357), qui devient un véritable gneiss quartzifère œillé (Karmö) ou même un vrai granite (Bömmelö). En présence de ces faits, M. Reusch pense que ces roches granitiques doivent être considérées comme le terme extrême du métamorphisme de roches franchement détritiques à l'origine. M. Geikie serait au contraire porté à croire que les fragments intercalés, bien loin de refléter l'état primitif de la roche, représentent simplement des brèches de friction, comme on en connaît partout où des masses cristallines ont été soumises à des mouvements horizontaux énergiques sous l'effort des pressions latérales (*Nature*, 28 juin 1888, 194-5).

Dans le granite de Bömmelö et des îles Mögster, on trouve des masses puissantes d'amphibolite, de serpentine, de calcschistes cristallins, de calcaire, etc. : on pourrait les regarder comme des fragments ayant des dimensions énormes. M. Reusch préfère y voir les restes de roches diverses, interstratifiées à l'origine dans les roches clastiques qui auraient fourni la matière première du granite, lequel se présente aujourd'hui avec tous les caractères d'une roche éruptive normale.

En ce qui concerne la nature des déformations éprouvées, M. Reusch a eu l'occasion d'observer tous les modes déjà connus : plasticité (p. 161), écrasement plus ou moins complet des cristaux (p. 184), anomalies optiques (p. 53), etc.; au microscope, la disposition des petits fragments juxtaposés de quartz et de feldspath indique souvent qu'ils représentent les débris d'un seul individu cristallin (*structure cataclastique* de Kjerulf). Les modifications imprimées aux roches lors du plissement de la région ont été à la fois mécaniques et chimiques.

En terminant l'étude des phénomènes de déformation, M. Reusch

insiste sur son importance pratique au point de vue de la recherche et de l'exploitation des gîtes minéraux : les masses de pyrite de fer et de fer magnétique découvertes dans la région s'alignent en effet parallèlement à la direction de l'étirement des schistes encaissants (p. 178, 188) ; il en est probablement de même pour les gîtes de cuivre de Guldberg, qui semblent représenter les fragments étirés d'un amas considérable (p. 199). Enfin, dans les filons aurifères de Bömmelö, l'influence de l'étirement se fait également sentir sur la direction des lentilles de quartz (fig. 12). Pour faciliter la représentation graphique des faits relatifs à la schistosité et à l'étirement des masses minérales, M. Reusch propose d'adopter des signes nouveaux, applicables aux cartes et aux coupes comme le signe depuis longtemps consacré pour la direction et le plongement des couches : il est important en effet de pouvoir distinguer ces différents phénomènes, qui n'affectent pas nécessairement une direction parallèle. Ces signes sont les suivants : schistosité verticale |——| ; schistosité suivant une inclinaison faible |____| ; schistosité suivant une inclinaison forte |____| ; étirement horizontal O—O ; étirement suivant une plan faiblement incliné O— ; étirement suivant un plan fortement incliné O- (la direction est indiquée dans tous les cas par la droite la plus longue).

Outre les roches plutoniques, la région présente des gisements fort intéressants, vu leur haute antiquité, de roches franchement volcaniques en coulées associées à des tufs. Les diabases altérées de Bömmelö sont parfois riches en grandes cavités amygdaloïdales (remplies de calcite), circonstance évidemment due au refroidissement de la roche lors de sa solidification (p. 109) ; dans la même île, M. Reusch a observé de véritables *lapilli* intercalés entre des schistes verts et des tufs de porphyre quartzifère (p. 120) ; ces lapilli, d'ailleurs très déformés, comme les roches encaissantes, sont constitués par une porphyrite compacte de couleur sombre, criblée de vacuoles, à tel point que la roche devient tout à fait spongieuse après exposition à l'air (p. 122). Dans une autre coulée, on remarque à la base un lit de scories des mieux caractérisées (p. 156).

La présence d'une série volcanique dûment constatée dans le Silurien de la Norvège est intéressante à rapprocher des faits similaires que les géologues anglais ont étudiés depuis un certain nombre d'années dans les assises synchroniques du Cumberland et du Pays de Galles. Cette activité éruptive simultanée constitue en effet une analogie de plus à relever entre l'histoire de la Scandinavie et celle des chaînes britanniques.

Les éruptions paraissent s'être concentrées vers le débouché du Hardangerfjord, dans les trois grandes îles de Bömmelö, de Storen et de Tysnesö ; le granite et les masses dioritiques représenteraient le noyau central de la région volcanique, tandis que les tufs et les coulées, relégués à la périphérie, correspondraient aux restes de la partie superficielle de l'ensemble. Pour M. Reusch comme pour la plupart des géologues contemporains, la différence

existant entre les roches dites plutoniques et les produits analogues à ceux que rejettent les volcans actuels, résulte uniquement de la différence des conditions extérieures de température et de pression sous lesquelles s'effectue la consolidation.

Une place à part est faite aux filons de quartz aurifères de Bömmelö, dont les principaux sont figurés sur une carte géologique détaillée au 1 : 15,000. M. Reusch les croit liés à l'éruption du granite; il rapproche leurs conditions de gisement de celles des gîtes d'Australie. Peut-être faut-il aussi mettre leur formation en rapport avec la décomposition des gabbros et des diabases transformés en diorite, par analogie avec les relations observées en Hongrie et dans le Nevada, entre les gîtes métallifères et les « propylites » d'âge tertiaire.

Le relief actuel du sol semble porter les traces de deux systèmes de failles, orientées N. S. ou N.E.-S.O. Ces deux directions étant fréquemment épousées par les fjords, les détroits et les traînées d'îlots, il est à présumer qu'une relation existe entre ces fractures postérieures au plissement de la région et le tracé des dépressions littorales, comme aux environs de Kristiania (*Annuaire géol.*, III, p. 521-524). Le trait orographique le plus important du pays, l'enfilade de fjords qui s'étend du Bommelfjord au Hardanger du S. O. au N.E. semble, d'après certains indices, correspondre à un accident de cette nature.

Les failles N. S. sont parfois injectées de mélaphyres ou basaltes, postérieurs à toutes les autres roches du pays; quelques-uns de ces accidents seraient même, en partie du moins, fort récents: c'est ainsi que M. Reusch figure un grand escarpement vertical, interrompant la continuité des parois du Lygrefjord, et qu'il considère comme jalonnant une faille postglaciaire en roche solide (p. 203).

L'auteur regarde les innombrables bosses rocheuses qui accidentent la surface granitique de Bömmelö comme résultant de l'action prolongée des agents atmosphériques avant l'époque glaciaire. Lors de la grande invasion des glaciers, la contrée n'a pas été complètement recouverte, car le sommet granitique du Tysnessaaten (722 m.) n'est point moutonné, mais présente les formes intempérielles normales: cette montagne émergeait donc de dessous le manteau des glaces, comme les *Nunatak* du Groenland — témoignage précieux à opposer aux partisans attardés d'une calotte polaire continue.

Deux grandes cartes en couleur au 1 : 100,000e, représentant Karmö et les îles situées à l'entrée du Hardangerfjord, sont jointes à l'ouvrage; elles ne se rattachent pas directement l'une à l'autre, mais sont séparées par un territoire d'ailleurs peu étendu, figuré dans le texte sur une carte spéciale au 1 : 200,000e (p. 307.) Il faut signaler encore une petite *carte-index*, placée à la suite de la table, et où des numéros, inscrits sur l'emplacement des localités décrites, renvoient aux pages correspondantes du texte — dispositif des plus pratiques.

On regrettera seulement l'absence d'un index alphabétique, l'ordre purement géographique adopté par M. Reusch étant loin de faciliter les recherches pour le lecteur désireux de connaître les résultats généraux; toutefois, cette lacune est compensée en partie par un résumé en anglais qui n'occupe pas moins de trente-sept pages.

Quant aux figures, parmi lesquelles on remarque surtout les croquis pris sur place, elles sont excellentes; la plupart de celles que nous avons citées méritent de devenir classiques, au point de vue de l'étude des déformations des roches.

RUSSIE

PAR A. PAVLOW

RÉGION BALTIQUE

La partie orientale de cette région a été étudiée par M. F. Lœwinson-Lessing (1262), qui a publié un grand ouvrage sur la formation diabasique d'Olonetz. Il distingue sous ce nom les différentes variétés de diabase, de porphyrite, de mélaphyre et les différentes roches clastiques rentrant dans un seul groupe diabasique.

Cette formation diabasique est developpée le long de la côte occidentale du lac d'Onega et occupe une région considérable dans la partie N. et N. O. du district de Petrosavodsk et quelques localités au dela du lac. La première partie de l'ouvrage est consacrée à la description géologico-topographique des parties N. et N. O. du district de Petrosavodsk. Dans la deuxième partie de l'ouvrage, M. Lœwinson-Lessing, après avoir exposé les résultats des recherches antérieures, donne (dans le deuxième chapitre) la description de la structure microscopique des différents types de porphyrites augitiques et de mélaphyres et indique leur distribution géographique et leur composition. Au point de vue géographique, les roches en question présentent trois régions paléovolcaniques séparées : Widanski Pogost, Jalgouba, Souissari et quelques affleurements sporadiques.

En étudiant la structure microscopique de ces roches, on observe comme cristaux de la première phase : l'augite, le plagioclase (labrador pour la plupart) et le péridot, toujours pseudomorphosé. L'ordre de la cristallisation de ces cristaux n'est pas constant et la cristallisation simultanée du feldspath et de l'augite semble être le cas le plus ordinaire. Dans le magma de seconde consolidation, le développement du feldspath a précédé celui de l'augite ; il y a pourtant exception pour les variolites de Jalgouba, dans lesquelles la cristallisation a commencé par la formation des cristaux idiomorphiques d'augite, tandis que le feldspath s'est formé plus tard et s'est développé dans des centres séparés, devenant des sphérolithes. Toutes les variétés de porphyrites augitiques sont classées par M. Lœwinson-Lessing dans un tableau d'ensemble, se subdivisant en trois séries génétiques, commençant chacune par des roches holo-cristallines et se terminant par des roches hyalines.

La centrale de ces trois séries renferme les roches du type andésitique ; une des séries latérales, les roches sphérolithiques ; l'autre, les roches du type basaltique, presque sans augite et avec des bases riches en magnétite. Le chapitre se termine par la des-

cription des mélaphyres diabasiques de Jalgouba représentant la zone à scories métamorphisées.

Le troisième chapitre de l'ouvrage est consacré à la description des différents types de tufs, rentrant dans la formation diabasique d'Olonetz; les types les plus intéressants sont : les tufs pisolithiques augito-porphyritiques, les ataxites augito-porphyritiques et brèches de friction, les tufs porphyritiques de Souissari avec ciment vitreux sphérolithique, la brèche à spilosite avec ciment sphérolithique chloritoquartzeux, les psammites de Widanski-Pogost et différentes brèches métasomatiques fortement métamorphisées, ressemblant aux pseudo-schistes. Les différents types des roches clastiques sont classés dans un tableau d'ensemble. Les chalsteines sont considérés par M. Lœwinson-Lessing comme des tufs sous-marins, accompagnant les éruptions diabasiques sous-marines; aux tufs augitoporphyritiques, l'auteur attribue une origine subaérienne (pour la plupart).

Les diabases sont décrits dans le chapitre quatrième. Elles recouvrent les quartzites et les grès et sont très variées au point de vue de leur couleur, de leur structure et de leur composition.

Au point de vue de leur structure, toutes les variétés peuvent être groupées en :

I. Diabases primaires ou protosomatiques, renfermant les diabases normales, les diabases ophitiques ou ressemblant aux gabbros, les diabases à grains prismatiques, les diabases porphyroïdes, les diabases porphyriques (diabas-porphyrites), les diabases mélaphyriques, les microdiabases. La diabase pegmatitoïde à augite traversant le feldspath et la diabase à sphérolithes augitiques à structure radiale présentent deux types intéressants.

II. Diabases secondaires ou métasomatiques se subdivisant en diabases dynamométamorphiques ou cataclastiques et diabases métamorphisées chimiquement ou catalytiques.

Au point de vue génétique, M. Lœwinson-Lessing distingue dans la formation diabasique : 1) la section intrusive, les diabases gabbroïdes, gabbro (et norites); 2) la section effusive subaérienne (sous-marine en partie), porphyrites augitiques, mélaphyres (et en partie les diabases compactes); 3) section effusive sous-marine, diabases ophitiques typiques.

Le cinquième chapitre renferme une description des phénomènes de métamorphisme dans les roches décrites et les analyses chimiques de quelques-unes d'entre elles. Dans le sixième chapitre, l'auteur donne une revue générale des résultats acquis, démontre les relations mutuelles entre les différentes roches massives et clastiques, constituant la formation diabasique d'Olonetz et décrit les conditions physiques de la région à l'époque de l'éruption des roches diabasiques.

L'ouvrage est accompagné d'une petite carte et de cinq planches représentant les sections des roches et des minéraux.

M. Schmidt (3249 et 3250) a fait une communication à propos de la découverte de trilobites dans les couches cambriennes d'Es-

tonie (voir Annuaire, vol. IV, p. 520). L'étude paléontologique de cet intéressant trilobite a démontré qu'il diffère de *Olenellus* (*Paradoxides*) *Kjerulfi* Linars, et doit être rapporté à une espèce nouvelle *Olenellus Mickwitzi*. Cette espèce est voisine du groupe américain *Mesonacis* (qui n'est autre chose que *Olenellus* pour les géologues scandinaves).

Si nous partageons le point de vue des géologues scandinaves, nous sommes porté à considérer notre Cambrien comme représenté seulement par les couches les plus supérieures — schistes à *Dictyonema*, et les plus inférieures — grès à fucoïdes et grès à *Eophyton*, renfermant chez nous *Obolus* (?) *monilifer* et *Olenellus Mickwitzi* Schmidt.

Une découverte importante a été faite par M. Tschernyscheff, qui a constaté l'abondance de *Spirifer Anossofi* dans les dépôts à dolomie de Courlande (1288). Ces dolomies correspondent donc aux horizons supérieurs du Dévonien moyen.

Région Occidentale

M. J. Siemiradzki (1245) a publié un article sur la partie occidentale de la chaîne de Kielce-Sandomir. L'auteur avait pour but d'étudier les particularités tectoniques de la bande montagneuse de Kielce et de retracer l'histoire géologique du pays. La région qu'il a étudiée est traversée dans la direction O. N. O. — E. S. E. par de nombreuses chaînes rocheuses, découpées par l'érosion glaciaire qui ne laisse quelquefois que quelques roches isolées, surgissant de dessous la nappe sablonneuse.

On peut y reconnaître quatre plis anticlinaux : 1) chaîne de *Swientykrzyz* au Nord de Kielce ; 2) chaîne de *Dyminy* au Sud de la même ville, se prolongeant jusqu'au bord de la Vistule près de Sandomir ; 3) chaîne de *Chenciny*, disparaissant vers l'E. aux environs de *Rakow* ; 4) partie isolée de calcaire dévonien au S. du *Morawica*. Le pli de Swientykrzyz est le plus ancien.

Le soulèvement de la région montagneuse de Kielce avait commencé à l'époque silurienne, et s'est définitivement accompli pendant la période infracrétacée.

Les assises siluriennes et dévoniennes occupent tout le terrain en question et ne sont qu'entourées par les couches permiennes, triasiques, jurassiques et crétacées, qui ne dépassent nulle part les limites de l'île dévonienne.

A la fin de la période dévonienne, les environs de Kielce présentaient un véritable atoll entouré de puissants récifs coralliens, et c'est au pied de ces récifs, dans la lagune dévonienne, que se sont formées les brèches calcaires, rapportées au Permien et au Trias par divers auteurs.

La structure régulière des quatre plis, qui viennent d'être indiqués, n'est interrompue que dans la partie occidentale du terrain,

entre *Chenciny* et *Miedzianka* par une faille horizontale, qui déplaça une partie considérable de roches (y compris le Jurassique supérieur) à un kilomètre et demi au N. E., sur une largeur de sept kilomètres environ. Cette faille est remarquable par les gîtes cuprifères qui s'y sont déposés.

Les assises quaternaires du pays se composent d'argile glaciaire en bas, et de sables mouvants en haut, qui ne sont que le résidu grossier du détritus postglaciaire, dont les parties les plus fines ont formé le loess de Sandomir et Opatov. On peut voir dans beaucoup d'endroits la preuve de l'équivalence de ces deux formations, et quelques îlots isolés de loess sablonneux restés sur place aux environs de Kielce, nous prouvent que le détritus en question a été fourni principalement par la décomposition de la grauwacke silurienne, occupant une région considérable du pays.

M. Michalski (1278) a fait ses recherches à l'Est de la région décrite ci-dessus, dans la partie méridionale du gouvernement de Radom. Il subdivise la région explorée en deux parties : partie méridionale, montagneuse, qui est composée de roches paléozoïques, fortement disloquées, et partie septentrionale, composée de roches mésozoïques, faiblement inclinées au N. O. et recouvertes dans la partie N. O. par de puissants amas post-tertiaires. Dans la région montagneuse (partie de la chaîne de Kielce), M. Michalski a observé des plis renversés et une série de failles horizontales, dont la plupart sont occupées, à présent, par des vallées transversales de la chaîne. Le système silurien est puissamment développé dans la partie montagneuse. Sa section supérieure peut être bien caractérisée paléontologiquement; elle est représentée par des schistes gris avec des couches subordonnées de quartzites, des conglomérats et des marnes.

Dans les sédiments du Dévonien moyen et supérieur, très riches en fossiles, on peut distinguer deux faciès; l'un d'eux, situé au Sud, est caractérisé par un développement considérable des roches coralliennes; l'autre par la prédominance des schistes argileux.

La constitution pétrographique de l'horizon à *Stringocephalus Burtini* et sa position stratigraphique dans la série dévonienne de la Pologne ne s'accordent pas avec les suppositions émises à ce sujet par le prof. Zeiszner.

Le Triasique débute par le conglomérat à cailloux calcaires dévoniens formant un horizon très caractéristique par sa constance. La série argilo-sableuse recouvre le conglomérat et est recouverte à son tour par un calcaire, représentant l'horizon à *Ceratites nodosus*. Cette série est surmontée, en discordance, par une assise arénacée d'eau douce, développée exclusivement sur le versant septentrional de la chaîne et attribuée au Keuper supérieur.

Le système jurassique est composé de deux sections : l'inférieure sablonneuse et la supérieure calcaire. La première, riche en minerai de fer (limonite) correspond au Bathonien, au Callovien et (en partie) à l'Oxfordien. La section supérieure est représentée par deux faciès : faciès des calcaires à *Scyphia*, développé près de la

chaîne et faciès oolithique et coralligène, formant la bande plus éloignée de la chaîne; ce faciès peut être subdivisé en trois horizons : 1) calcaires crayeux à *Diceras*; 2) marnes du Kimméridgien inférieur et moyen avec *Terebratula subsella* et *Rhynchonella pinguis;* 3) couches coquillières à *Exogyra virgula*.

Le système crétacé est représenté par les marnes à silex et les roches sableuses et glauconieuses.

Les couches miocènes sont développées sur le versant Sud de la chaîne, où elles remplissent les bassins formés par l'érosion précédente, dans les roches paléozoïques. La section inférieure du Miocène (étage méditerranéen), représentée par les sables et les calcaires à *Lithothamnia*, forme la bande marginale, la plus élevée de la région tertiaire. La section supérieure (sables et conglomérats sarmatiques) est développée dans la partie moyenne et méridionale de la région. On trouve par places beaucoup de *Lithothamnia* dans les conglomérats sarmatiques qui ont alors une grande ressemblance avec les couches méditerranéennes.

Les traces du terrain erratique se trouvent aussi bien dans les vallées de la chaîne de Kielce que sur les plus hauts sommets; ce qui porte à croire que toute la région était jadis recouverte par une nappe de glace polaire.

Le même auteur (1291) a publié un article sur les recherches géologiques le long des chemins de fer de Brest-Cholm et de Siedliec-Malkin. Le terrain traversé par la ligne du chemin de fer de Brest-Cholm est formé de dépôts crétacés et post-tertiaires. Ce terrain peut être divisé en deux régions, dont l'une méridionale est caractérisée par le faible développement des dépôts glaciaires, qui laissent voir les couches crétacées, qui y sont développées. La région septentrionale se distingue par le développement puissant des sédiments sableux post-tertiaires, dont une partie doit être attribuée au terrain erratique et l'autre partie aux dépôts postglaciaires. On n'observe pas de roches crétacées dans les coupes du chemin de fer, quoique leur présence dans la profondeur soit très probable, parce que les affleurements de ces roches sont connus auprès des villes de Vlodava et de Brest.

Le long du chemin de fer de Siedliec-Malkin, on observe presque exclusivement l'argile à blocs erratiques avec des lentilles de dépôts stratifiés. Les accumulations superficielles de blocs erratiques donnent à cette région un tout autre aspect que celui de la bande longeant le chemin de Brest-Cholm.

Région Centrale.

Dans l'ouvrage paléontologique de Mlle Marie Tzwetaeff (3315), nous trouvons quelques notes présentant de l'intérêt pour la géologie des couches paléozoïques de la Russie centrale. L'étude des céphalopodes du calcaire carbonifère supérieur a démontré que le calcaire à fusulines de Miatchkowo (gouv. de Moscou), l'oolithe du village de Dewiatowo (gouv. de Moscou), le calcaire à fusulines

du canal Matkosersky (gouv. d'Olonetz) se correspondent réciproquement.

Les nautilides du Calcaire carbonifère supérieur de la Russie centrale sont voisins des formes des différents horizons du système carbonifère et des formes permiennes.

Les dépôts permiens inférieurs de Djoulfa (Arménie), renferment les formes les plus rapprochées des nautilides de la Russie centrale.

La distribution des nautilides du groupe *Tuberculati* et d'autres céphalopodes voisins des formes du Calcaire carbonifère supérieur de la Russie centrale, démontre que le passage de la période carbonifère au Permien s'est accomplie en Russie sans aucune interruption.

M. P. Samiatchenski (1214) a étudié les minerais de fer du bassin de l'Oka. Il a conclu de ses recherches que la région de l'Oka présente une région entière et naturelle au point de vue du gisement des minerais et des caractères pétrographiques des roches renfermant ces minerais.

Les minerais se rapportent, indépendamment de l'âge géologique, aux calcaires carbonifères, aussi bien qu'aux calcaires permiens. Les minerais forment des masses lenticulaires dans des argiles de différentes couleurs. Les minerais de la région et les roches qui les renferment présentent le produit de métamorphisation des calcaires. Les minerais sont accompagnés presque toujours par du silex avec la faune du calcaire sous-jacent. Les roches renfermant les minerais sont recouvertes par des couches jurassiques dont la présence a peut-être provoqué leur formation. La dénudation post-tertiaire a été la cause de la transformation de la sphérosidérite en limonite.

Les dépôts mésozoïques de la région centrale ont été décrits par M. Nikitin (1295) dans son ouvrage sur les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale.

Dans la partie spéciale de cet ouvrage, nous rencontrons une étude géologique et paléontologique détaillée des couches volgiennes supérieures et des couches crétacées des gouv. de Moscou et de Riasan, et celle des couches volgiennes et néocomiennes des gouv. de Wladimir et de Kostroma. L'auteur décrit ici les coupes les plus complètes et les plus typiques, il indique et décrit les fossiles démontrant l'âge des couches et indique les limites de la distribution de ces dernières. La deuxième partie présente une esquisse générale des dépôts crétacés inférieurs de la Russie, basée sur les données de la littérature, ainsi qu'une discussion sur l'âge des couches volgiennes.

Ce qui est le plus intéressant dans la première partie de l'ouvrage, c'est une étude paléontologique détaillée des ammonites et de quelques autres fossiles du Gault du gouv. de Moscou et la description (la première qui ait paru dans la littérature russe), des couches recouvrant l'horizon supérieur de l'étage volgien dans le

gouv. de Riasan, et renfermant la faune particulière des ammonites du genre *Olcostephanus: Olc. hoplitoides, triptychiformis*, etc., rapprochées du groupe néocomien des *bidichotomi*. M. Nikitin attribue à ces couches l'âge néocomien et les considère comme étant intermédiaires entre les horizons supérieurs de l'étage volgien et les couches à *Olcost. versicolor* de l'Est de la Russie.

En parlant de la faune du Volgien supérieur, M. Nikitin fait observer qu'elle porte l'empreinte de l'influence de la mer polaire et paraît être si spéciale, qu'elle ne peut être comparée avec aucun des dépôts ni de l'Est, ni du Sud, ni de l'Ouest. C'est pourquoi la détermination précise de l'âge de l'étage volgien supérieur, ainsi qu'une exacte parallélisation de cet étage avec n'importe quel horizon du Jurassique ou de la Craie de l'Europe occidentale, sont privées de tout point d'appui. M. Nikitin ne se prononce pas non plus d'une manière définitive sur l'âge de l'étage volgien inférieur. Il démontre l'impossibilité de le paralléliser avec le Néocomien moyen, comme voulait le faire M. Mikhalski.

L'auteur rappelle la présence des céphalopodes jurassiques, par exemple *Perisph. Pallasi* d'Orb. et *Bel. nitidus* Dolf. dans cet étage, et n'admet pas la possibilité d'une parallélisation plus précise de ces couches, avant qu'il ait terminé l'étude détaillée de toute leur faune et avant que M. Mikhalski ait terminé l'étude du groupe des *virgati*. Quelques ammonites intéressantes, remplaçant par places *Amm. virgatus* dans le Volgien inférieur, sont décrites dans le même ouvrage; ce sont: *Hoplites rjasanensis* Lah., *Hopl. subrjasanensis*, *H. Swistovianus* Nik.; ces dernières sont considérées par M. Nikitin comme très rapprochées de *Hopl. privasensis* Pict., *Hopl. calisto* et *Hopl. transitorius*, caractéristiques de l'horizon de Berrias.

M. Lahusen a publié un ouvrage important (3012) sur la distribution géologique des différentes espèces d'*Aucella*. Bien que les résultats de cet ouvrage concernent les différentes régions de la Russie, nous les résumons ici, parce que le Jurassique de la Russie centrale sert depuis longtemps de type dans les recherches sur le Jurassique des autres localités de la Russie.

M. Lahusen a démontré que les différentes espèces d'*Aucella* ont une distribution verticale déterminée et peuvent servir comme formes caractérisant les zones.

Le tableau d'ensemble joint à l'ouvrage, indique les limites de ces zones comparativement aux subdivisions basées sur l'étude des ammonites et marque les relations génétiques entre les différentes espèces d'*Aucella :*

Aucella radiata Tr. des couches à *Amm. cordatus* est la forme la plus ancienne; *Aucella Bronni* et *Auc. Pallasi* var. *tenuistriata* succèdent à cette forme primitive dans les couches à *Amm. alternans* et dans celles à Hoplites. Les horizons inférieurs des couches à *Virgati* (Volgien inférieur) sont caractérisés par l'abondance d'*Aucella Pallasi*, qui est remplacée dans les horizons supérieurs des couches à *Virgati* par *Aucella mosquensis*. (Dans les couches

à *Hoplites rjasanensis* du gouv. de Riasan, représentant les couches à *Virgati*, on trouve *Aucella trigonoides*). *Aucella mosquensis* s'élève jusqu'aux couches à *Amm. subditus* (Volgien supérieur), mais ce sont *Auc. Fischeriana* et *Auc. terebratuloides* qui prédominent dans ces couches. Dans les couches les plus supérieures de l'étage volgien (zone à *Olcost. nodiger*), abonde *Auc. volgensis;* à côté d'elle *Aucella terebratuloides* atteint son maximum de développement; elle est accompagnée encore d'une forme voisine: *Auc. inflata*. Les descendants d'*Auc. terebratuloides* seuls passent dans la zone suivante d'ammonites du groupe *Bidichotomi* (Syst. crétacé), où ils sont très variés.

Cette étude des aucelles russes a donné un nouveau moyen pour subdiviser l'étage volgien en zones, mais n'a pas éclairci la question de l'âge géologique de cet étage.

La question de l'âge géologique des couches dites « volgiennes » est entrée dans une nouvelle phase de développement durant la seconde moitié de 1888. Les excursions des géologues russes en Angleterre, après le Congrès de Londres, et les comparaisons des fossiles qu'ils ont pu faire durant leur séjour en Angleterre, en ont été la cause. Bien que les deux ouvrages traitant cette question aient paru au commencement de 1889 (*), nous trouvons utile d'exposer ici leurs résultats.

M. Nikitin a trouvé dans les musées de l'Angleterre et dans les couches d'Aylesbury quelques formes portlandiennes identiques aux formes des couches volgiennes inférieures de la Russie; telles sont : *Amm. biplex*, identique à *Amm. Pallasi* d'Orb., *Perisph. bipliciformis* Nik., *Perisph. Lamonassavi* Vischn. et quelques formes qui ne sont pas décrites en Russie, p. ex. *Amm. triplicatus*.

M. Nikitin a conclu de son étude que l'Angleterre lui a fourni des matériaux suffisants pour établir l'existence en Europe de dépôts représentant l'étage volgien inférieur russe. Il a subdivisé cet étage en deux zones : zone à *Perisph. virgatus*, correspondant aux sables portlandiens, et zone à *Per. Nikitini* (forme non décrite) correspondant au Portlandstone.

L'étage volgien supérieur a son équivalent en Angleterre dans les argiles à *Olcost. Astierianus* d'Orb. et *Belemn. lateralis* Phil. de Speeton et les couches de Purbeck (Aylesbury et Swindon). En établissant cette correspondance des couches, M. Nikitin fait remarquer que l'étage volgien inférieur, de même que le supérieur, n'appartenant ni au Jurassique, ni à la Craie, ne représente pas non plus une série intermédiaire entre le Jurassique et la Craie, mais a une valeur particulière et remplace les horizons les plus supérieurs du Jurassique et les plus inférieurs du Néocomien.

Comme dans l'ouvrage précédent, l'auteur continue à con-

(*) L'ouvrage de M Nikitin « Quelques excursions en Europe occidentale » a paru dans le dernier numéro des Bulletins du Comité géologique pour 1888, publié en 1889. L'ouvrage de M. Pavlow « Etudes sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie », a paru dans le premier numéro du Bulletin de Moscou, 1889.

sidérer comme impossible la parallélisation précise des horizons du Jurassique supérieur et du Néocomien inférieur de l'Europe occidentale avec ceux de la Russie, et fait remarquer que la corrélation des couches qu'il donne ne prétend d'aucune manière à une précision même approximative.

D'après les recherches de M. Pavlow, les étages volgiens inférieur et supérieur doivent rentrer dans le système jurassique et correspondre à l'étage portlandien de l'Angleterre. Selon M. Pavlow, le Portlandien de l'Angleterre et de la Russie se compose de trois zones (de bas en haut) :

1) Portlandien inférieur ou zone à *Perisph. biplex* (*Pallasi*), *Per. virgatus*, *Per.* cf. *suprajurensis*, *Aucella Pallasi.*

2) Portlandien moyen ou zone à *Olcost. triplicatus, Blaki*, *Perisph. bononiensis*, *Per. Devillei.*

3) Portlandien supérieur ou zone à *Bel. lateralis* (*corpulentus*) et *Olcost. stenomphalus*, *subditus, Oxynotic. catenulatum.*

Selon M. Pavlow, la faune des étages supérieurs du Jurassique russe (Volgien inférieur et supérieur) est si intimement liée à la faune des étages correspondants de l'Angleterre, que l'adaptation d'une classification stratigraphique commune pour les deux pays est possible. Les formes communes aux deux pays sont décrites et figurées sur les trois planches. Le tableau d'ensemble (p. 54 et 55) indique la correspondance des zones que l'auteur croit possible d'établir.

M. Sibirtzeff (1285) a étudié la partie S. O. du gouvernement de Vladimir (district de Mourom et la partie orientale du district de Melenki). Dans la partie septentrionale de cette région, les marnes irisées, déposées sur les calcaires permiens, atteignent un grand développement. Dans la partie méridionale, les dépôts jurassiques et néocomiens reposent sur les couches permiennes et carbonifères plus ou moins détruites. Les dépôts carbonifères sont représentés par le calcaire carbonifère à fusulines. Le Permien est composé principalement de calcaires et présente deux horizons, dont le supérieur contient des restes de lamellibranches et de gastéropodes (*Pseudomonotis speluncaria* Schloth., *Murchisonia subangulata* Vern., etc.); l'horizon inférieur est caractérisé principalement par des brachiopodes : *Strophalosia horrescens* Vern. et *Spirifer rugulatus* Kut. L'étage problématique des marnes bigarrées de la région explorée présente trois horizons pétrographiques. Les dépôts jurassiques se divisent en : 1) Argile callovienne inférieure à *Cadoceras Elatmæ* Nik.; 2) Grès callovien moyen et supérieur calcareux à phosphorites, renfermant une riche faune de céphalopodes et de lamellibranches à *Cosmoceras Jason* Rein., *Perisphinctes mutatus* Trd., *Gryphea dilatata* var. *lucerna* Trd., *Ostrea Marshi* Sow., etc. ; 3) Dépôts oxfordiens inférieurs, représentés par des argiles gris foncé et abondant en : *Cardioceras tenuicostatum* Nikitin, *Aspidoceras perarmatum* Sow., etc. Les horizons supérieurs du Jurassique sont pro-

bablement détruits par l'érosion, de sorte que le dernier horizon indiqué ci-dessus est immédiatement recouvert par les dépôts à blocs erratiques ou par le Crétacé inférieur. Ce dernier est attribué par l'auteur au Néocomien et présente des argiles et des grès, dont les horizons supérieurs renferment des concrétions de calcaire sableux à *Pecten crassitesta* Röm. Le post-tertiaire est représenté par des dépôts à blocs erratiques, par des alluvions et des éluvions.

Le district de Melenki et la partie méridionale du district de Mourom abondent en gisements de minerai de fer, qui présentent des accumulations de limonite et de sphérosidérite insérés dans l'argile. Ces gisements sont envisagés comme le produit du métamorphisme hydrochimique des calcaires permiens et carbonifères auxquels ces gisements sont liés. Les gisements de minerais sont par places recouverts par le Jurassique.

M. Dokoutchaeff (1315) a publié les principaux résultats des recherches supplémentaires dans le gouvernement de Nijni-Novgorod, ayant pour but de délimiter les types des dépôts post-tertiaires, qu'il a établis pour ce gouvernement (Voir Ann., t. IV, p. 533). L'auteur ajoute aux types décrits des dépôts post-tertiaires encore deux types : le 6me, argile diluvienne, recouverte par un sable sans blocs erratiques, et le 7me type, composé d'un horizon à blocs erratiques (amas de galets et d'argile), au-dessus duquel viennent les argiles dépourvues de blocs, et le tout est couronné par l'argile sableuse jaune, non stratifiée dans sa partie supérieure, mais montrant des traces de stratification à sa base.

M. Nikitin (1238) a fait des observations géologiques le long des lignes de chemin de fer Rjew-Wiasma et Iaroslawl-Kostroma. La première ligne traverse la région, occupée par divers horizons de calcaires et d'argiles carbonifères, recouverts par les dépôts glaciaires. Ces derniers présentent, dans la partie septentrionale du chemin, l'argile morainique typique pour toute la Russie centrale. La partie méridionale, plus ou moins montueuse, présente des dépôts glaciaires d'une structure plus complexe : on y voit des sables inférieurs à stratification diagonale avec des galets, et les restes de moraines locales, disposées en rangées de collines, composées principalement de blocs et de galets erratiques. La couleur brune typique de l'argile morainique, se mêlant au grès de l'argile carbonifère, devient grisâtre.

Pour la ligne Iaroslawl-Kostroma, ce n'est qu'un sondage de 141 mètres, fait près de la ville de Kostroma, qui présente de l'intérêt. Ce sondage a traversé les alluvions, les couches volgiennes, le Jurassique et les marnes bigarrées salifères de l'étage tartarien.

Région du Dniepr

Pour la région du Dniepr, nous avons un grand ouvrage de M. Gouroff (1227) et les articles de M. P. Armachewski (1225

et 1312), de M. Sokoloff (1308), de M. Karitsky (1207) et de M. Miklouko-Maklai (1267). D'après les recherches de M. Gouroff, presque toute la surface du gouvernement de Poltawa est recouverte par les roches tertiaires et posttertiaires. De dessous ces roches affleurent par places (dans la partie Sud du gouvernement) les roches archéennes (gneiss et granites). La roche diabasique forme une colline dans la partie centrale du gouvernement (district de Loubni). Le sondage a démontré, en outre, la présence des roches carbonifères et jurassiques dans la partie S. E. du gouvernement; ces roches ne viennent nulle part au jour. La présence des couches crétacées recouvertes par les couches tertiaires peut être supposée dans la partie N. E. du gouvernement.

Les roches archéennes sont représentées par des gneiss et des granites stratifiés, qui sont traversés par des veines de pegmatite et forment les plis anticlinaux.

Les roches tertiaires peuvent être subdivisées en deux sections : Paléogène ou étage de Kharkoff et Néogène, composé de l'étage des sables et des grès blancs et de l'étage des argiles bariolées.

L'étage de Kharkoff est représenté par des roches glauconieuses, argilo-sableuses, pauvres en fossiles ; parmi les fossiles M. Gouroff cite *Ceriopora serpens* Eich., des spicules d'éponges, des coccolithes, des foraminifères des genres *Globigerina* et *Textularia*, des diatomées (*Coscinodiscus gigas*), des radiolaires (*Dicty-ocha*), et *Actiniscus sirius* et *Act. stella.*

L'étage des sables blancs est représenté par les sables et les grès distinctement stratifiés et offrant des enclaves d'argile plastique. Les horizons supérieurs de l'étage renferment des restes de dicotylédones. L'époque de la formation de cet étage correspond aux époques sarmatique et pontique. Ces roches ont été déposées dans un bassin marin peu profond avec une faune appauvrie ; à l'époque pliocène, le retrait de la mer a eu lieu et le dépôt a été remanié par les eaux atmosphériques.

L'étage des argiles bariolées est représenté par les argiles plastiques vertes, grises, bleues et rouges, dépourvues de fossiles.

Ces argiles correspondant à l'étage pontique des steppes du Sud ont été déposées, selon M. Gouroff, dans les lacs d'eau douce dont la distribution marquait la position des vallées futures.

Les dépôts posttertiaires du gouvernement de Poltawa présentent un grand intérêt. Ils sont représentés par : 1) des couches d'eau douce antédiluviennes, renfermant des mollusques et des diatomacées d'eau douce. 2) un dépôt morainique de la première glaciation (argiles et sables à blocs erratiques). 3) les dépôts interglaciaires, représentés par du lœss et des roches argilo-sableuses qui le remplacent. 4) la moraine de la seconde glaciation (avec des blocs de roches cristallines, provenant des rives du Dniepr. 5) des dépôts postglaciaires (lœss et roches argilo-sableuses qui lui correspondent).

La limite Sud de la distribution des blocs erratiques coïncide avec la ligne joignant les villes de Kobelaki et Krementchoug; la

limite Est coïncide à peu près avec la ligne qui joint Kobelaki et Gadiatch. Parmi les blocs erratiques on trouve le granite et le gabbro de Finlande, du porphyre siliceux, du calcaire silurien d'Estonie, du quartzite rose, de l'arkose, du jaspe et du lydite (jaspe lydien du gouvernement d'Olonetz), du calcaire à fusulines et des silex (provenant des couches carbonifères du bassin de Moscou), des blocs de la craie, du silex crétacé et des blocs de grès tertiaire.

Dans la moraine de la première glaciation on trouve presque exclusivement des blocs transportés du Nord; la moraine de la deuxième glaciation renferme les blocs des roches cristallines du Dniepr. Les lœss interglaciaire et postglaciaire se ressemblent par tous leurs caractères essentiels. Tous deux présentent une formation subaérienne provenant des dépôts morainiques par voie de ruissellement.

Les dépôts récents du gouvernement de Poltawa sont représentés par les alluvions des vallées, les dunes qui s'étendent le long des rivières, ainsi que par les différents produits d'altération des roches sur place.

La description géologique est accompagnée d'une description des minerais et d'autres matières minérales dignes d'être exploitées.

M. Armachewski (1313) fait une communication sur la structure du lœss qu'il a observé dans les gouvernements de Tchernigow, de Kiew, de Poltava et dans différentes localités de l'Europe occidentale. L'auteur insiste sur l'identité du lœss typique de l'Europe occidentale et de la Russie. Outre ce lœss typique, on observe dans quelques localités de l'Europe occidentale le lœss inférieur (étudié par les géologues de Strasbourg); cette roche semblable au lœss se distingue du lœss typique par une stratification et par la présence de mollusques d'eau douce. Ce lœss stratifié correspond aux limons marneux d'eau douce, qu'on observe dans les gouvernements de Tchernigow, de Poltava et de Kiew. M. Armachewski considère le lœss typique comme une roche formée par voie de ruissellement sur les pentes des hauteurs; les parties les plus élevées de ces dernières pouvaient être quelquefois détruites par l'érosion.

La présence du lœss sur les points les plus élevés s'explique par l'érosion, qui a détruit les parties qui ont été jadis encore plus élevées.

Une autre communication du même auteur (1225) concerne la structure géologique du district d'Ovroutch. Les roches suivantes sont développées dans ce district : 1) roches cristallines (granite, gneiss-granite, felsit-porphyre, gabbro, diabase, porphyrite diabasique, diorite); 2) groupe sableux problématique (grès, conglomérats, quartzites, schistes); 3) roches crétacées avec *Janira quinquecostata*, *Thracia scabra*, *Pecten striato-punctatus;* 4) roches paléogènes (grès avec des restes de plantes); 5) roches post-tertiaires : sables argileux préglaciaires avec une faune d'eau douce,

argile morainique et étage du lœss représenté par le lœss et les sables à blocs erratiques; un bloc à trois faces polies a été trouvé dans ces derniers.

M. A. Karitzky (1207) a publié un article sur les dislocations qu'on observe dans les couches mésozoïques de la rive droite du Dniepr, en aval de Kiew (district de Kanew). L'auteur a conclu de ses recherches que ces dislocations (le plissement et les failles) ont dû leur existence aux phénomènes locaux, ectodynamiques et n'ont aucun rapport avec les phénomènes oro-tectoniques.

M. Sokoloff (1308) a fait ses recherches dans le district de Berdiansk (gouvernement de la Tauride) et dans la partie méridionale du district d'Alexandrowsk (gouvernement d'Ékaterinoslaw). Dans cette région, il a rencontré dans la vallée de la rivière Konka, près du village de Pologui, des sables et des grès appartenant à l'Eocène et renfermant : *Lucina scalaris*, *Cardium asperulum*, *C. trifidum*, *C. subporulosum*, *Thracia grignonensis*, *Arca* aff. *aviculina*, etc. En aval de Pologui et sur ses affluents, les sables, les grès et les argiles sarmatiques viennent au jour. Les argiles et les sables (par places) renferment les fossiles suivants : *Cardium Fittoni*, *C. obsoletum*, *Ervilia podolica*, *Tapes gregarea*, des empreintes de plantes (graminées, typhacées). Les couches sarmatiques sont recouvertes par places par des sables pléistocènes avec *Spermophilus* aff. *mugosaricus* Brandt. et *Arvicola*.

Dans la vallée de Molotchnaïa, près du village de Prichibe, M. Sokoloff a observé une puissante série de sables sans fossiles, recouverte par des couches argilo-sableuses avec des coquilles d'eau douce, appartenant aux espèces actuelles : *Planorbis marginatus*, *Limnea truncatula*, *stagnalis*, *palustris* var. *septentrionalis*, etc. Des argiles et des marnes gris-verdâtre, brun-rougeâtre et du lœss couronnent ces couches.

Plus loin, au Sud, vers la mer d'Azoff, la même série puissante de sables renferme, dans ses horizons supérieurs, des couches de calcaire sableux avec la faune pontique (*Cardium subdentatum*, *semisulcatum*, *Dreissena rostriformis*, *Vivipara achatinoides*); ces couches pontiques sont recouvertes par des argiles brun-rougeâtre (gypsifères). Plus loin, au Sud, le calcaire pontique devient plus épais et moins sableux. Les sables et le calcaire pontique correspondent, à ce qu'il semble, aux horizons supérieurs de la série sableuse de Prichibe, les couches d'eau douce à *Planorbis margaritatus* ayant été détruites avant la formation des argiles brun-rougeâtre. La présence de couches avec des mollusques actuels à la base des argiles brun-rougeâtre gypsifères, démontre que ces argiles doivent être considérées comme posttertiaires, ce qui est prouvé par la découverte de sables avec des restes d'*Erinaceus*, *Arvicola*, *Spermophilus* et *Myodes*, au bord de la mer d'Azoff, près du village de Nogaisk, à la base des mêmes argiles brun-rougeâtre. Les couches sarmatiques ont été trouvées dans la vallée de Molotchnaïa, dans des puits de sondage, à une profondeur de 60-

80 mètres. Près de la ville de Melitopol, au-dessous des couches sarmatiques, à la profondeur de 80-100 m., les sables à *Pholas usturtense* ont été découverts; c'est un horizon intermédiaire entre l'étage sarmatique et l'étage méditerranéen.

La roche labradorique du gouvernement de Kiew et de Volhynie (gabbro à plagioclase) a été étudiée par M. Miklouko-Maklai (1266-1267); il a démontré que les plagioclases de cette roche se rapportent aux groupes de l'andésine, du labrador et de la bitownite; on y rencontre aussi des individus, ayant dans leurs différentes parties une composition différente. M. Miklouko-Maklai a démontré, en outre, que le reflet caractéristique qu'on observe sur la face M de la labradorite n'a aucun rapport avec les inclusions, comme le supposait autrefois M. Schrauf.

Région du Volga-Don

Pour la région du Volga-Don, nous avons les publications de M. Sintzoff (1247), qui a fait la feuille 92 (Saratoff-Pensa) (*) de la carte géologique de la Russie et la description géologique de cette feuille; de M. Pavlow (1242 et 1318), qui a étudié la partie N. O. de la feuille 91 de la même carte (bassin d'Alatir) et de M. Nikitin (1294), qui a publié quelques remarques à propos des fossiles décrits par M. Sintzoff et a exposé quelques considérations sur l'histoire de l'époque jurassique dans la région du Volga.

Outre ces ouvrages, nous trouvons quelques remarques sur les couches mésozoïques de la région indiquées dans l'ouvrage de M. Nikitin sur le Crétacé de la Russie centrale (1295) et dans l'ouvrage de M. S. Lahusen sur les aucelles russes (3012).

Dans la région de la feuille 92 (partie transvolgienne exceptée), les roches les plus anciennes appartiennent au Callovien supérieur et à l'Oxfordien inférieur; elles sont représentées par des argiles grises et n'affleurent que dans la partie occidentale du district de Saratoff. L'horizon à *Quenstedticeras Lamberti* est le mieux développé. Dans la partie N. E. de la feuille, aux environs de Sysran, on voit affleurer les couches volgiennes inférieures et supérieures; ce sont :

Volgien supérieur.

f). Grès friable à glauconie, avec *Belemn. russiensis* et *Amm. nodiger*.

e). Marne gris-clair à glauconie, intercalée de grès marneux, abondant en *Amm. Kaschpuricus*, *Amm. subditus* et *Inocer. cuneiformis* (3 mètres).

d) Marne gris-clair schisteuse à glauconie, renfermant *Belemn. russiensis* (1/2 m.).

c) Grès à glauconie à *Amm. polygyratus* Tr. et *Bel. volgensis* d'Orb. (1/2 m.).

b) Couche de grès vert contenant des concrétions de phosphorites ferrugineuses; on y trouve *Belemn. volgensis* d'Orb. et *Amm. virgatus* (1/2 m.).

a) Argiles foncées, avec intercalation de deux petites couches de schistes bitumineux, renfermant des exemplaires aplatis d'*Amm. virgatus* (3 m.).

(*) La partie transvolgienne de la carte a été faite par MM. Nikitin et Ossoskoff; voir la région transvolgienne.

Les couches oxfordiennes et kimméridgiennes, servant de base au Volgien, ainsi que le Callovien moyen, ont été décrits par M. A. Pavlow (voir *Annuaire Géol.*, T. III, p. 527) en 1887. Dans le présent ouvrage de M. Sintzoff et dans l'article de M. Nikitin (1295), nous trouvons quelques indications permettant de supposer la présence du Callovien supérieur dans le Jurassique de Sysran. Dans le même article, M. Nikitin expose l'opinion, que les indications données par les géologues russes sur l'absence du Callovien supérieur et de l'Oxfordien inférieur dans quelques localités du gouvernement de Simbirsk et de Nijni-Novgorod ne sont pas vraisemblables et que nous devons considérer le Callovien et l'Oxfordien inférieur comme l'époque de la plus grande transgression de la mer jurassique en Russie, et non pas comme celle du retrait de cette mer. Pour le gouvernement de Saratoff, M. Nikitin indique des faits démontrant l'existence d'une interruption sédimentaire, correspondant à l'intervalle entre l'Oxfordien et l'Aptien.

Pour la partie Nord de la région nommée, d'après les recherches de M. A. Pavlow, la succession des couches jurassiques est la suivante : le Jurassique débute par les couches inférieures et moyennes du Callovien; le Callovien inférieur est représenté par des sables, le moyen par une bande d'argile et de marne ferrugineuse, brisée en blocs, souvent percée de pholades et riche en grands bivalves. Cette bande est recouverte par une argile grise à *Card. alternans;* les zones à *Cosmoc. ornatum* et *Cardioc. cordatum* manquent.

Les couches à *Cardioc. alternans* sont recouvertes par l'argile néocomienne à *Olcost. versicolor*. Une mince bande de rognons phosphatiques, percés de pholades et représentant la zone à *Perisph. virgatus*, sépare les deux systèmes et indique une autre interruption de sédimentation, correspondant aux couches volgiennes.

Les couches crétacées inférieures du bassin d'Alatir ont été étudiées par M. A. Pavlow, qui a observé la zone néocomienne à *Olcost. versicolor* jusqu'aux limites boréales de la feuille 91 (rive gauche d'Alatir).

Le Crétacé inférieur dans la région de la feuille 92, étudiée par M. Sintzoff, vient au jour aux environs de Sysran, le long des rivières Kaubra et Sysran, le long du Volga en amont de Rybnoie, aux environs de Saratoff et le long des ruisseaux qui se jettent dans le Terechka. Le Crétacé inférieur est composé de :

Grès argileux brun, 10 m.

Deux couches d'argiles foncées (17 m.), séparées par une bande de concrétions marneuses, avec *Amm. Deshayesi*, *Amm. Cornuelianus*, *bicurvatus*, *Ancyloceras*, *Crioceras*, bivalves, gastéropodes.

Grès friables, non stratifiés (20 m.) avec *Amm. Deshayesi*, *bicurvatus*, *fissicostatus*, bivalves, gastéropodes.

Sables stratifiés, jaune-verdâtre (20 m). *Amm. Deshayesi*.

Argiles foncées, sableuses et micacées, avec des concrétions marneuses (60 m.), *Bel. Iasikowi*, bivalves, gastéropodes.

Le Crétacé supérieur dans la région de la feuille 92 est composé, d'après M. Sintzoff, de deux groupes : groupe inférieur, sableux et groupe supérieur, représenté par de la craie et des marnes grises et blanches. Dans le groupe inférieur on voit par places l'horizon à spongiaires, l'unique représentant de l'étage turonien.

Dans le groupe supérieur, la craie blanche forme la base et elle est surmontée par des roches grises, marneuses et siliceuses; les fossiles ne se rencontrent que dans la partie inférieure du groupe et sont assez rares; les plus fréquents sont: *Belemnitella lanceolata* et *Bel. mucronata*. Les fossiles de la craie de Wolsk démontrent une grande ressemblance paléontologique avec les marnes des environs de Lemberg, décrites par M. Alth. La présence de quelques formes turoniennes dans la faune sénonienne du dépôt, indique qu'il est plus ancien que la craie à silex de l'Europe occidentale et (peut-être) que la craie du gouvernement de Simbirsk.

M. Nikitin (1295) résume les données de la littérature géologique concernant le Crétacé inférieur de la région du Volga et ajoute quelques remarques sur les résultats acquis par les autres géologues. Selon M. Nikitin, l'argile qui forme la base de la coupe de Saratoff (Argile à *Bel. Jasikowi* de Sintzoff) doit appartenir à l'Oxfordien (Zone à *Amm. cordatus*) et le système crétacé doit débuter par l'Aptien.

Quant à la section supérieure du Crétacé, M. Nikitin n'est pas d'accord avec M. Sintzoff sur la subdivision et sur la correspondance des couches qui la composent, et expose les données confirmant les résultats acquis par M. A. Pavlow pendant ses recherches de 1885 et 1886 (voir *Bull. Com. Géol.* T. V, n° 2 et T. VI, n° 8). Ces recherches ont démontré que l'Aptien des gouvernements de Simbirsk et de Saratoff est recouvert par une série sableuse, correspondant au Gault et au Cénomanien; que cette série est surmontée par une série marno-crayeuse, qui correspond au Turonien et à la Craie blanche et débute par une roche crayeuse, riche en inocérames (Turonien), suivie par des marnes à silex à *Avicula tenuicostata* et couronnée par la Craie sénonienne.

L'Eocène recouvre la majeure partie de la région de la feuille 92 et couvrait autrefois toute la région. Il est composé de :

Argiles à glauconie et grès argileux (Pg_1 a).
Grès glauconieux friables et finement stratifiés, offrant des enclaves de grès dur gris-bleu, 40 m. (Pg_1 b).
Un ou deux niveaux de grès glauconieux de près d'un mètre d'épaisseur (Pg_1 b'').
Marnes à silex, blanches ou gris-foncé, ressemblant aux marnes crétacées supérieures, dont elles sont dérivées (6 m.).
Argiles plastiques (terre à poterie), blanches ou gris-foncé (8 m.) Pg_1 b''').
Sables glauconieux avec les mêmes grès que dans les sables (Pg_1 b); ils correspondent aux sables Pg_1 c du district de Kamychine.

Ce n'est que dans la zone Pg_1 b que des fossiles ont été trouvés; ce sont : du bois fossile bien conservé et des restes de *Plesiosaurus* (?) (*Plesios. Helmerseni* Kipr. et *Plesios. neocomiensis* Camp.).

Dans la partie Nord de la région du Volga les couches éocènes (d'après M. A. Pavlow) sont représentées, commme partout, dans le gouvernement de Simbirsk, par des tripolis à diatomées marines, par des argiles à silex, représentant les tripolis modifiés, et par des grès quartzeux et glauconieux. L'argile à silex tertiaire ressemble beaucoup aux marnes à silex à *Avicula tenuicostata* (v. le syst. crétacé), mais les observations stratigraphiques donnent le moyen de les distinguer l'une de l'autre.

Les dépôts posttertiaires de la région du Volga ont été décrits par M. Sintzoff dans l'explication de la feuille 92 de la carte géologique et par M. A. Pavlow, qui les a étudiés dans la partie de la région du Volga,

D'après M. Sintzoff, presque toute la région de la feuille 92 est couverte de lœss, déposé presque partout sur les sables éocènes et renfermant par places des restes de Mammouth et de Rhinocéros. La partie supérieure du lœss est modifiée en tchernozème.

Dans la partie occidentale de la feuille 92, le lœss (?) et le tchernozème abondent en blocs erratiques, composés de granite, de grünstein, de quartzite blanc et de grès roses, gris-clair et jaunâtres. On trouve quelquefois des blocs renfermant des fusulines et des fossiles carbonifères. La limite orientale des blocs erratiques dans la partie Nord-Ouest de la feuille 92, est marquée sur la carte.

Le plissement et les dislocations des roches qu'on observe par places dans la région de la feuille 92 est explicable par les conditions de l'érosion des vallées. Cette érosion, en enlevant les masses pesantes des roches crétacées supérieures et des roches tertiaires, provoqua l'instabilité de l'équilibre dans les dépôts et les dislocations locales.

M. A. Pavlow (1242) a publié la description des dépôts posttertiaires du bassin d'Alatir; dans un autre article, cet auteur a publié (1318) un essai de classification des dépôts posttertiaires en général. Il croit utile de distinguer nettement les types génétiques des dépôts posttertiaires (continentaux) et donne les caractéristiques des types suivants :

1) *Formation morainique :* dépôts charriés par les glaciers et les glaces continentales, et pouvant être observés dans les localités autrefois recouvertes de glaces. Cette formation non stratifiée et non assortie en général, peut présenter quelquefois une stratification irrégulière et un assortiment incomplet. Le caractère distinctif de ces dépôts est la présence de blocs erratiques. Les fossiles proprement dits, c'est-à-dire les restes de formes contemporaines à la formation morainique, ne s'y rencontrent pas en général, mais des fossiles roulés, appartenant aux roches sous-jacentes peuvent y exister.

2) *Formation alluviale* (Alluvium) : dépôts formés par des rivières, des lacs et des bassins temporaires, dont l'existence était due à des glaces continentales; ce sont des masses minérales sédimentaires, transportées et assorties et, par conséquent, stratifiées

Les fossiles qu'on rencontre dans les dépôts alluviaux appartiennent en général aux formes d'eau douce, mais on y trouve accidentellement des formes terrestres, ainsi que des débris roulés de fossiles des roches anciennes.

3) *Formation éluviale* (Eluvium) : produits de roches superficielles, altérées sur place par des agents atmosphériques. Ces produits ne présentent aucune stratification, ou ne conservent que des traces de la stratification des roches maternelles. Les fossiles qu'on y trouve ne sont guère que ceux de la roche maternelle, qui ont accidentellement échappé à la désagrégation; cependant il est possible de rencontrer quelquefois à la surface ou dans les fissures de ces masses des débris de formes terrestres. Par son caractère pétrographique la formation éluviale est liée avec les roches sous-jacentes.

4) *Formation deluviale* (Deluvium) : Elle recouvre les versants des élévations et présente des caractères pétrographiques très divers. Ce sont des produits de l'altération des roches, formant les sommets des élévations, produits transportés sur les versants par l'action des eaux atmosphériques. Les caractères pétrographiques du deluvium dépendent de la composition des roches formant les sommets des élévations, ainsi que les parties supérieures des versants. Ce dépôt ne présente point de stratification, ou n'offre qu'une stratification locale, irrégulière et ordinairement inclinée, ce qui le distingue de l'alluvium stratifié. Les fossiles qu'on rencontre dans cette formation peuvent appartenir : a) aux formes transportées du haut des sommets et appartenant aux roches anciennes, b) aux formes terrestres contemporaines de la formation du deluvium même (coquilles terrestres et ossements de mammifères). Dans les variétés à grains fins de ce type (lœss), on ne rencontre que des fossiles du deuxième ordre (b). Pour définir et délimiter ce nouveau type des dépôts continentaux, l'auteur donne plusieurs exemples de deluvium affectant différents caractères pétrographiques.

La grande nappe morainique de la Russie boréale et moyenne atteint dans la région d'Alatir sa limite Sud-Est. La moraine ne s'est conservée que sur les hauteurs, les argiles à blocaux ne sont jamais visibles dans les coupes qu'on observe le long des vallées des rivières. Cette moraine ne renferme que des blocs des roches difficilement altérables, ce qui la distingue des argiles morainiques typiques du Nord. M. A. Pavloff attribue cette argile à blocaux à la moraine de la première glaciation, qui n'était pas recouverte de la glace continentale à l'époque de la seconde glaciation. A cette époque, ainsi qu'à l'époque interglaciaire, cette moraine a subi l'érosion, qui provoqua le relief actuel du pays. A l'époque actuelle, cette moraine de la première glaciation ne s'est conservée que sur les hauteurs, dont les penchants sont recouverts par les différents produits de désagrégation de la moraine et des roches qui lui servent de base, produits transportés sur les versants par l'action des eaux atmosphériques (deluvium). Parmi les dépôts deluviens de la région on rencontre : 1) des brèches friables, provenant des argiles

à silex tertiaires et 2) des marnes crayeuses sous forme de brèches friables et de conglomérats, provenant de la désagrégation de la craie. Les hauteurs formées par la craie blanche et les marnes crétacées sont ordinairement entourées par ce type de deluvium, qui forme les penchants de ces hauteurs. Ce type ainsi que le précédent, en s'éloignant des hauteurs, passe insensiblement au 3) lœss et aux marnes jaune-brunâtre ressemblant au lœss. Dans la région du développement des sables et des marnes calloviennes on observe 4) le deluvium sous forme de sables remaniés, renfermant par places des débris de fossiles calloviens. Dans les endroits, où la moraine s'est bien conservée sur les hauteurs, le deluvium est représenté par une argile sableuse brun-jaunâtre avec de petits débris de blocs erratiques, ce qui donne à ce type de deluvium quelque ressemblance extérieure avec l'argile morainique.

Les dépôts alluviens de la région d'Alatir sont représentés par des marnes, des limons et des sables avec des ossements de mammifères et des restes de plantes. Quelquefois les limons stratifiés gris-jaunâtre sont altérés dans les horizons supérieurs et ressemblent au lœss. Les sables représentant l'alluvion des anciennes rivières sont nettement développés le long de l'Alatir et du Soura et sont recouverts de forêts.

Région boréale.

Nous avons, pour la région boréale, les observations géologiques de M. B. Polenoff (1281) faites le long de la rivière Youg, dans le gouvernement de Vologda. Les rives du Youg sont formées principalement par les marnes bigarrées permiennes. La série marneuse peut être subdivisée en trois zones lithologiques : 1) zone marno-argileuse; 2) zone sableuse (sables, grès et conglomérats); 3) zone marno-calcaire. Dans la partie Sud du bassin l'érosion a épargné par places des îlots jurassiques, composés d'argiles foncées, reposant sur des sables à bélemnites et renfermant des concrétions de sphérosidérite et de pyrite. Les dépôts quaternaires sont représentés par les sables argileux rouges, non stratifiés, à blocs erratiques, par les anciennes alluvions sableuses, formant les terrasses et par les alluvions argilo-sableuses, récentes.

Région de l'Oural et de la Kama

M. Tschernyscheff (1270) a découvert dans l'Oural du Sud une roche remarquable, qui est composée de grands cristaux d'enstatite et ne renferme que très peu de péridot. (La description détaillée de la roche est promise pour plus tard.)

Les roches massives et schisteuses de la région de l'Oural ont été étudiées par MM. Fedoroff (1272), Krotoff (1259) et Saytzeff (1244). M. Fedoroff a entrepris une étude spéciale sur les roches

formant la chaîne de Tchistop dans l'Oural du Nord. Il a conclu de ses recherches, que toutes les roches massives et schisteuses de cette région forment un seul groupe dont les membres sont intimement liés entre eux.

La syénite et la diorite avec les schistes verts qui leur correspondent, atteignent un grand développement dans la région étudiée. Le gabbro, le gabbro péridotique, la syénite diallagique y sont moins développés. Outre les passages entre les différents types de roches massives qui viennent d'être énumérés, on observe des modifications gneissiques de toutes ces roches massives. La structure gneissique de ces roches est très nettement prononcée. Le nom de syénite-gneiss est proposé pour la modification gneissique des syénites. Outre les syénites-gneiss à amphibole on y observe des syénites-gneiss à diallage, à hypersthène et à péridot. Quelques roches de ce groupe sont identiques aux granulites à pyroxène de Saxe. M. Fedoroff attribue à ces roches une origine sédimentaire et les considère comme les roches les plus anciennes de la région. Les observations stratigraphiques dans cette région ont fait découvrir les traces de larges plis, dirigés O. E. Ces plis existaient à une époque très éloignée, qui a précédé celle de la formation de la chaîne de l'Oural, cette dernière étant plissée dans la direction N. S. Ce double système de plissement est considéré comme la cause de l'extrême degré de métamorphisme des roches sédimentaires qu'on y observe.

Les schistes cristallins de l'Oural de Tscherdyn et de Solikamsk ont été étudiés par M. Krotoff, qui vient de publier un grand travail sur la géologie de cette partie de la région de l'Oural. Les roches schisteuses sont développées dans la partie orientale de la région étudiée par M. Krotoff, région voisine de la ligne de partage des eaux de l'Oural. Vers l'Ouest, les roches sont cachées sous les couches dévoniennes et carbonifères. Les schistes cristallins peuvent être subdivisés en deux groupes : 1) groupe gneissique, comprenant les gneiss, les schistes micacés, les quartzites micacés et les conglomérats cristallins, qui leur sont associés ; 2) groupe de schistes métamorphiques renfermant : les schistes chlorito-micacés, talco-micacés, argilo-micacés, ottrélitiques, chloritiques, amphiboliques et le marbre.

Des roches massives viennent au jour, par places, dans la région de ces schistes cristallins et dans celle des couches paléozoïques qui les recouvrent. Ce sont les gabbros et les gabbros péridotiques qui y jouent le rôle le plus important. Les diabases et les diabases péridotiques y sont un peu moins développées. Un tuf diabasique a été trouvé au bord de la Skopkarna (affluent de la Tchanwa), intercalé dans le grès carbonifère inférieur. La diorite et la norite péridotique sont encore moins développées. Les péridotites sont intéressantes par leur diversité ; on observe parmi elles : les péridotites à diallage et hypersthène, pauvres en plagioclase et occupant une place intermédiaire entre le gabbro péridotique et la norite ; l'enstatite-augite-péridotite ; l'augite-bronzite-péridotite.

M. Saytzeff (1244) a fait ses recherches un peu plus au Sud dans la partie N. O. de la feuille 137. La région étudiée par lui est limitée vers le Sud par la rivière l'Iss (affluent de la Toura) et vers l'Est par la ligne joignant le domaine de Nijni-Tourinskoïe et le village de Bessonowa. Cette région est formée de gneiss et de schistes cristallins, de roches massives, de calcaires et dolomies dévoniens, de dépôts tertiaires (éocènes) et posttertiaires (sables aurifères et platinifères.)

Les roches massives y présentent une grande diversité ; on y voit des porphyrites diabasiques, étroitement liées avec les roches détritiques, les tufs et les conglomérats ; des diabases, des mélaphyres, des gabbros à olivine, des diorites, des syénites, des granites à biotite et hornblende, des granites à hornblende, des granites à muscovite, des porphyres quartzifères et des porphyres à ouralite ; des péridotites et des roches à olivine, plus ou moins serpentinisées. Les relations qu'on peut observer entre les sables platinifères et les roches péridotiques démontrent que ces roches doivent renfermer du platine dans leur masse. Parmi les roches susnommées, les plus développées sont les porphyrites diabasiques; quelques faits prouvent leur âge dévonien ; des gîtes de magnétite leur sont quelquefois associés. On trouve dans la région explorée des gisements de minerais de cuivre et d'hématite; ces gisements sont déposés entre les roches du groupe diabaso-péridotique (fortement décomposées) et les calcaires dévoniens. Parmi les autres roches massives, les plus développées sont : les diorites et les syénites souvent aussi métallifères; dans les diorites on trouve des amas et des filons de magnétite; dans les syénites, on connaît les gîtes de kaolin et des indices de minerais de cuivre.

Les roches paléozoïques sont peu variées dans la région étudiée; ce sont les calcaires et les dolomies dévoniens avec la faune de l'horizon f^2 de Barrande. Le système dévonien est plus développé dans la région étudiée par M. Krotoff (Oural de Solikamsk et de Tscherdyne) (1259). Ce système peut y être subdivisé en trois sections : la supérieure, la moyenne et l'inférieure. La ligne de jonction entre le Dévonien inférieur et les schistes cristallins n'est pas nette dans la région explorée par M. Krotoff. Le Dévonien inférieur débute par des schistes argileux et des grès quartzeux dépourvus de fossiles. Ils sont recouverts par des calcaires argileux et par des calcaires et argiles dolomitiques, renfermant des fossiles, dont les plus importants sont : *Pentamerus galeatus*, *Atrypa marginalis* et *Megantheris*.

Le Dévonien moyen débute par un horizon dolomitique ; dans les calcaires et les dolomies de cet horizon, les fossiles ne sont pas rares ; on y trouve entre autres : *Orthoceras vermiculare* Vern., *Rhaphistoma Bronni* Goldf., *Favosites basaltica* Goldf., *Stromatopora concentrica* Goldf., *Caunopora placenta* Phill.

L'horizon suivant du Dévonien moyen (horizon à *Pentamerus baschkiricus*) est représenté par des calcaires argilo-bitumineux contenant : *Pentam. baschkiricus* Vern., *Pent. pseudobaschkiricus* Tschern., *Atrypa aspera* Schl., *Favosites Goldfussi* d'Orb., *Fav.*

basaltica Goldf., *Cyathophyllum cespitosum* Goldf., *Stromatopora concentrica* Goldf. Au-dessus vient l'horizon à *Spirifer Anossofi*, couronnant le Dévonien moyen. Il est représenté par des calcaires et des dolomies; on y trouve : *Athyris concentrica* Buch, *Spirifer Anossofi* Vern., *Meristella didyma* Dalm., *Rhynchon. livonica* Buch, *Rhynch. Thetis* Hall, *Rhyn. mesocostalis* Hall, *Rh. multicosta* Hall, *Kellogi* Hall. Ce qui est le plus intéressant dans cette faune, c'est la présence des formes américaines, qui rapprochent la faune dévonienne de l'Oural de celle de l'Amérique.

Le Dévonien supérieur (calcaire compact, dolomie argilo-calcaire) est assez riche en fossiles, parmi lesquels on remarque : *Bronteus granulatus* Goldf., *Rhynchonella cuboides* Sow., *Spirifer simplex* Schloth., *Pachypora cristata* Blum., *Alveolites suborbicularis* Lam., *Phillipsastraea ananas* Goldf., *Goniatites Verneuili* Münst., *Comarophoria subreniformis* Schnur.

Le système carbonifère de l'Oural de Solikamsk et de Tscherdyn a été décrit par M. Krotoff dans le même ouvrage. La série carbonifère se compose de deux sections : l'inférieure et la supérieure. A la base de la section inférieure on voit un groupe argilo-sableux, renfermant des couches de houille. Les fossiles sont très rares dans ce groupe; on y rencontre cependant : *Stigmaria ficoides* et quelques brachiopodes et lamellibranches. Le calcaire carbonifère inférieur qui vient au-dessus est riche en fossiles, parmi lesquels prédominent les coraux des genres *Lithostrotion* et *Syringopora;* on y voit en outre : *Spirifer mosquensis, Productus giganteus, striatus, semireticulatus, Chætetes radians,* etc. Parmi les 70 fossiles de cet horizon, M. Krotoff a trouvé 76 formes communes avec le Calcaire carbonifère de l'Angleterre, 44 avec celui de Belgique, 28 avec les couches carbonifères de l'Amérique du Nord, 45 avec le Calcaire carbonifère du bassin de Moscou, dont 27 appartiennent au Calcaire carbonifère supérieur et 38 à l'inférieur. La section supérieure est représentée par le Calcaire carbonifère supérieur, siliceux à sa base, où il est riche en foraminifères et en coraux, qui appartiennent aux genres : *Caninia, Cyathaxonia, Phillipsastrea.* Sa partie supérieure, pauvre en foraminifères et en coraux, est riche en brachiopodes et en mollusques. La présence des goniatites est intéressante. On trouve dans la faune de cette section 164 formes, parmi lesquelles 76 sont propres au Calcaire carbonifère de la Russie moyenne (les formes du Calcaire carbonifère supérieur prédominent); 68 sont communes avec le Calcaire carbonifère de l'Angleterre; 65 avec la faune de Belgique et 39 avec la faune carbonifère de l'Amérique du Nord. La série permo-carbonifère de l'Oural de Solikamsk et de Tscherdyn est représentée, d'après M. Krotoff, par des conglomérats, des grès, des argiles, des marnes, des calcaires, du gypse et du sel gemme.

Les trois horizons qu'on distingue dans cette série sont (de haut en bas) :

1) Horizon marno-sableux avec 30 °/. de formes fossiles carbonifères et 60 à 70 °/. de formes permiennes;

2) Horizon dolomito-calcareux, gypsifère avec 40 °/. de formes carbonifères et 37 °/. permiennes;

3) Horizon des grès d'Artinsk, avec 60 °/. de formes carbonifères et 26 °/. de formes permiennes.

En se dirigeant de l'Oural vers la Kama, on voit ces horizons se modifier pétrographiquement et passer au faciès salifère. Ce faciès salifère renferme une faune voisine de celle de l'horizon supérieur du groupe productif et de l'horizon inférieur du Rothliegende (beaucoup d'*Anthracosia*, d'*Estheria* et d'*Estheriella*). M. Krotoff considère la série permo-carbonifère comme un dépôt indépendant, intermédiaire entre le système carbonifère et le système permien. Les couches permiennes, occupant un grand espace dans la région étudiée par M. Krotoff, présentent une série d'argiles marneuses rouges, de grès rouges et verdâtres, renfermant, par places, des minerais de cuivre. D'après la position stratigraphique, cette série doit être considérée comme appartenant au Permien inférieur et correspondre au Rothliegende, proprement dit (étage post-porphyrique) et peut-être aussi au Weissliegende et au grès cuprifère de l'Allemagne. Parmi les fossiles on trouve dans ces couches: *Anthracosia castor* Eichw., *Anthr. umbonata* Fisch., *Anthr.* sp., *Estheria*, *Cythere*, *Haliserites*.

A l'Ouest de la région étudiée par M. Krotoff, dans le bassin des affluents de droite de la Kama : la Suva, la Kossa et l'Ourolka, les dépôts permiens ont été étudiés par M. Krasnopolsky (1275). C'est le Permien inférieur qui y est développé; il est représenté par une série de couches rouges argileuses, marneuses et sableuses, dont la couleur prédominante est le rouge de différentes nuances. Les couches de calcaire sont intercalées dans la partie supérieure de la série, qui est presque dépourvue de fossiles et ne contient que quelques *Unio castor* Eichw. et *Unio umbonatus* Fisch. Les sables cuivreux sont développés dans l'horizon inférieur de la série, qui renferme des restes de plantes et de poissons. La flore de cet horizon ressemble beaucoup à la flore du Permo-carbonifère. Au-dessus de cette série on voit, par places, des argiles renfermant des concrétions de sphérosidérite, dont l'âge géologique est difficile à déterminer et qui peuvent être rapportées, selon M. Krasnopolsky, à la même série permienne.

Dans le gouvernement de Viatka, le Permien est recouvert par les lambeaux jurassiques, qui se sont conservés par places, surtout dans la partie N. E. du gouvernement. Ces couches jurassiques renfermant des concrétions phosphatiques ont été étudiées par M. Krotoff (1207 *bis*), qui a indiqué leur distribution et publié quelques analyses des concrétions phosphatiques.

M. Stouckenberg (1286) a étudié le système permien dans les gouvernements de Perm et de Viatka et surtout le long de la Kama, entre Perm et Sarapoul (feuille 127). Le système permien y est représenté par des grès gris et par des argiles rouges, tantôt sableuses, tantôt marneuses avec des couches subordonnées de calcaire (série rouge). Ces couches renferment : *Calamites Kutorgae*

Gein., *Nœggerathia expansa* Br., *Odontopteris Fischeri* Br., *Peuce subtilis* Mercl., *Araucarites Kutorgae* Mercl., *Anthrocosia* et une partie de la mâchoire inférieure d'un saurien du groupe *Stegocephala*. L'auteur considère cette série comme appartenant au Permien inférieur. Le long de la Kama, en aval de l'embouchure de l'Ige, ces dépôts rouges sont recouverts par une série de couches gris-brunâtre (grès, argiles marneuses, calcaires argileux oolithiques), riches en fossiles caractéristiques du Zechstein: *Modiolopsis Pallasi*, *Pseudomonotis speluncaria, Terebratula elongata, Lingula orientalis.* Encore plus en aval cette série est recouverte par l'étage supérieur des marnes bigarrées.

M. A. Lawrsky (1230) a étudié le bassin de la rivière Belaïa, entre la ville Oufa et l'embouchure. Il y a observé les couches permiennes, formant la série suivante (de haut en bas):

e) Marnes, grès et calcaires bariolés.

d) Grès gris et brun-rougeâtre.

c) Argiles, marnes, grès et calcaires de différentes couleurs, ressemblant au groupe e. Dans le calcaire gris couronnant ce groupe, on trouve *Anthracosia castor* Eichw., *carbonaria* Br., *Stegocephalus* Gein., *Allorisma elegans* King., *Solemia biarmica* Vern. et des coraux mal conservés.

b) Marnes, grès et calcaires dolomitiques, en grande partie colorés en blanc.

a) Gypse.

Toute cette région peut être divisée en deux parties par la ligne passant par la ville de Birsk. Dans la partie occidentale qui est moins élevée, les couches supérieures (e, d) sont développées principalement; dans la partie orientale les couches inférieures (a, b, c) atteignent un grand développement; elles y sont disloquées et forment des plis dirigées au N. N. O.

M. Tschernyscheff (1287) a étudié une partie de la feuille 128, partie qui s'étend au Sud de la Belaia et qui est limitée à l'Est par la rivière Dioma et ses affluents. Les environs du lac Kandry-Koul présentent les coupes les plus instructives pour toute la région; on y voit les horizons suivants (de haut en bas):

D. *Etage des marnes bigarrées*, coloré en rose dans les coupes et représenté par des grès de différentes couleurs, des marnes et des calcaires.

C. *Série brune*, représentée par des grès gris-brunâtre, des calcaires noirs et gris oolithiques, finement stratifiés, des calcaires bruns concrétionnés, des marnes brunes et jaunâtres. Des lamellibranches seuls ont été trouvés dans cet horizon (*Allorisma elegans* King.)

B. *Série grise*, composée des horizons suivants, constants pour toute la région :

b⁴) Calcaire finement stratifié avec des couches subordonnées de marnes grises et jaunâtres. Les fossiles qu'on y trouve sont presque exclusivement des lamellibranches (*Schizodus truncatus*, *Myalina squamosa*, *Allorisma elegans*, etc.) et des écailles de poissons (*Palaeoniscus* et *Acrolepis*). On y trouve encore des restes de plantes mal conservées.

b³) Grès gris et gris-jaunâtre calcareux, avec intercalations de calcaire riche en conchifères et gastéropodes, appartenant à la faune de l'horizon suivant b².

b²) Marne grise et gris-jaunâtre avec intercalations de calcaire bleuâtre et gris-rosâtre, finement stratifié et riche en fossiles (*Turbonilla altenburgensis*, *Phillipsi*, *Murchisonia subangulata*, *Turbo obtusus*, *Nucula Beyrichi*, *Modiolopsis*, *Schizodus rossicus*, *Astarte permo-carbonica*, *Bairdia curta*, *elongata*, *Pallasi*, *ovata*, *recta*, *Estheria tenella*, *Estheria Eos*, *Dielasma elongata*, *Spirifer rugulatus*, *Lingula orientalis*). Ce qui est surtout caractéristique pour cet horizon,

c'est l'abondance de *Bairdia* et de *Lingula orientalis* Golowk. dans la marne gris-foncé, développée le long de Sune et de Ique.

b[1]) Grès gris cuivreux passant au conglomérat.

A. *Série rouge*, représentée par des grès rouge-brunâtre, par des marnes rouges et grises, par des argiles et des calcaires.

Le calcaire bitumineux noir ou gris-foncé de la partie supérieure de la série est surtout caractéristique. Il renferme: *Allorisma elegans* King. et *Macrodon Kingianum* Vern.

Ce qui est intéressant dans cette coupe, c'est l'analogie complète qu'elle présente avec celle d'Elabouga et avec les coupes de la feuille 129.

M. Ossoskoff (1280) a publié un article sur l'étage des marnes bigarrées du gouvernement de Samara et de la partie méridionale du gouvernement d'Oufa. L'auteur a été collaborateur de M. Nikitin durant ses recherches géologiques dans la même région. Les résultats généraux des recherches de ces deux géologues ont été publiés dans le compte rendu de M. Nikitin (v. Ann. géol. IV, p. 525). Le présent article a pour but d'exposer quelques résultats acquis par M. Ossoskoff et qui n'ont pas fait partie du compte rendu de M. Nikitin. Selon M. Ossoskoff, les marnes bigarrées de la partie occidentale du gouvernement de Samara, pour lesquelles M. Nikitin a proposé le nom d'étage « tartarien », sont les mêmes marnes bigarrées permiennes, qu'on observe plus à l'Est et qui sont recouvertes par les couches grises calcaréo-marneuses, renfermant la faune du Zechstein.

Les dépôts mésozoïques de la partie méridionale de la région de l'Oural ont servi d'objet aux articles des MM. Novakowski (1240), J. Sintzoff (1298) et S. Nikitin (1237 et 1293). M. Novakowski a fait des recherches géologiques entre les rivières de l'Oural, de l'Outwa (affluent de l'Oural) et le lac Tchelkar. M. Nikitin a fait quelques remarques sur les résultats de ces recherches. La région sus-nommée est composée des marnes bigarrées gypsifères des roches jurassiques, crétacées, tertiaires et post-tertiaires. Les couches jurassiques de Tcherny-Zatone sont décrites en détail; elles sont inclinées au N. N. O de 23°; le Jurassique débute par des grès représentant le Callovien inférieur et supérieur (peut-être aussi le moyen); on voit au-dessus, des couches kimméridgiennes recouvertes par des schistes bitumineux et une argile marneuse avec *Perisphinctes virgatus*. Sur les rives du Djureni affleurent les couches à *Hoplites eudoxus*, *Hoplites Syrti*, *Aspidoceras Deaki*, *Perisphinctes* cf. *simoceroïdes*. Le système crétacé est représenté par la craie blanche avec *Belemnitella mucronata*, *Ostrea vesicularis*, *Ananchytes ovata;* la présence des argiles néocomiennes à la base du Crétacé est bien probable. Les couches crétacées sont recouvertes par des sables argileux tertiaires avec *Cardium*, *Cerithium*, etc., et par des grès (l'horizon n'est pas bien défini).

M. J. Sintzoff a publié des listes de fossiles du Jurassique des gouvernements d'Oural et de Samara, qu'il subdivise en cinq

horizons; en déterminant l'âge de ces horizons, il propose les conclusions suivantes : l'horizon supérieur à *Perisph. virgatus*, renfermant beaucoup de formes kimméridgiennes, doit appartenir au Kimméridgien. Les couches suivantes, renfermant *Cardioceras cordatum*, *excavatum*, *alternans*, *Perisph. plicatilis*, *Hoplites eudoxus, pseudomutabilis*, *kirghisensis*, ainsi que l'argile de Gorodistche (gouv. de Simbirsk), doivent représenter un seul étage intermédiaire entre le Kimméridgien et l'Oxfordien. Le grès de Tcherny-zatone à *Quenstedticeras Lamberti*, *flexicostatum*, *Cardioceras excavatum*, *Perisph. indogermanus*, *Martelli*, *plicatilis*, *Cosmoceras Duncani, ornatum*, *Aucella Bronni* doit représenter l'Oxfordien. Dans les couches à *Perisphinctes funatus*, *submutatus*, *Cadoceras Tchepkini*, *Cosmoceras Jason*, *Gulielmi*, *castor*, M. Sintzoff voit l'horizon correspondant aux couches de Popelani, aux grès de Dmitriewa-goro et en partie aux couches d'Élatma (rive gauche de l'Oka). L'horizon à *Cosmoceras Galilaei* et *Rhynchonella varians* est considéré, par M. Sintzoff, comme l'horizon le plus inférieur du Jurassique de la Russie moyenne.

M. Nikitin (1293) remarque à propos de cet article que les conclusions de M. Sintzoff ne sont pas d'accord avec les matériaux paléontologiques que nous ont donnés les différentes localités de la région de l'Oural et avec les résultats des recherches sur le Jurassique russe qui ont été faites pendant ces derniers temps.

Dépôts post-tertiaires. — Après les couches paléozoïques, ce sont les dépôts post-tertiaires qui jouent un rôle important dans la structure géologique de la région de l'Oural. Dans l'Oural de Solikamsk et de Tcherdyn, M. Krotoff (1259) a distingué : 1) dépôts glaciaires (dépôts à blocs erratiques); 2) dépôts des terrasses et 3) sable aurifère. Les premiers sont développés dans la partie occidentale de la région; ils y sont représentés en partie par des sables à blocs erratiques, en partie par des dépôts mixtes, composés tantôt de sables, tantôt d'argile sableuse.

Les blocs erratiques qu'on y rencontre proviennent de l'Oural. Les dépôts des terrasses sont représentés par des argiles sableuses rouges et par des sables renfermant, par places, des galets; on y voit aussi une argile bleuâtre. Les sables aurifères (Pleistocène supposé) sont développés dans la partie orientale des districts de Solikamsk et de Tcherdyn; les différents schistes métamorphiques, les quartzites micacés, la diorite et la diabase servent de base à ces sables. Dans la région étudiée par M. Krasnopolsky (v. ci-dessus) les dépôts postpliocènes se sont conservés sur les hauteurs; ils y sont représentés 1) par des limons brun-jaunâtre, ressemblant au loess et renfermant des galets et des blocs erratiques et 2) par des sablés stratifiés avec galets et blocs erratiques. Dans le cas où les deux dépôts sont développés, le sable sert toujours de base à l'argile. Ces dépôts superficiels étant détruits par places, les blocs erratiques seuls témoignent leur présence d'autrefois. On trouve du granite, des porphyres, du quartzite, du calcaire à *Fusulina*, parmi les blocs erratiques de cette région.

Les dépôts récents sont développés dans les vallées des rivières. Les alluvions des rivières sont composées d'une argile sableuse brun-jaunâtre, recouvrant une argile plastique grise. L'argile supérieure est remplacée, par places, par un sable argileux; l'argile inférieure renferme, par places, des concrétions sphéroïdales de limonite et sert quelquefois de base à des masses de tourbe. Les secondes terrasses des rivières sont formées par des sables stratifiés recouvrant des argiles grises.

M. Lawrski (1230) a observé le long de la Belaïa les couches post-tertiaires suivantes : argiles marneuses et sableuses bleues ou gris-verdâtre avec : *Vivipara*, *Bithinia*, *Planorbis*, *Valvata*, *Dreissena*, *Helix*, *Pisidium*, *Unio* ; ces argiles sont recouvertes par des argiles ferrugineuses et des sables avec : *Limnaeus*, *Vivipara*, *Bithinia*, *Valvata*, *Planorbis*, *Succinea*, *Helix*, *Hyalina*, *Vitrina*, *Pupa*, ossements de *Bos*, *Elephas primigenius*, *Arvicola*.

Les dépôts modernes du bassin de la Belaïa sont représentés par une argile brune avec : *Vivipara*, *Planorbis*, *Sphærium*, *Succinea*, *Helix*.

M. Tschernyscheff (1287) a étudié dans sa région les dépôts du type caspien qui s'étendent sur tout l'espace compris entre les embouchures de la Belaïa et de la Kama. Ces dépôts sont représentés par des argiles et des sables avec : *Dreissena polymorpha*, *Cyrena*, *Cardium* et atteignent une épaisseur de 26 mètres. Les couches d'eau douce, recouvrant ces dépôts, ne sont développées que dans les vallées des rivières. Les dépôts caspiens semblent atteindre ici leur limite boréale.

Nous voyons donc, que dans la région de la Kama, les conditions géologiques si caractéristiques pour la région transvolgienne se manifestent déjà.

Le long de la rivière de l'Oural et de son affluent, la Solanka, les dépôts caspiens ont été étudiés par M. Novakowski (1240) qui a observé en outre, dans sa région, les couches post-tertiaires d'eau douce, le loess et les sables éoliens.

RÉGION TRANSVOLGIENNE

Cette région, occupant la rive gauche du Volga en aval de la Kama, est caractérisée surtout par l'énorme développement des dépôts caspiens et des dépôts d'eau douce dans la large vallée du Volga et de ses affluents. La partie septentrionale de la région, entre l'embouchure de la Kama et du Sok a été décrite par M. Nikitin (1279), et c'est surtout la région traversée par les rivières Grand-Tcheremchan, Petit-Tcheremchan et Maina qu'il a étudiée en détail (partie N. O. de la feuille 110).

La vallée du Volga s'élargit dans cette région à 5-10 kilomètres, elle est bornée par des terrasses; l'argile brune de ces terrasses

dans ses horizons supérieurs ressemble extérieurement au loess et dans ses horizons inférieurs passe insensiblement à un alluvium stratifié. Ces terrasses atteignent la vraie rive gauche de la vallée du Volga, qui est formée par les sables jaunes stratifiés et renfermant par place des galets en couches minces. M. Nikitin considère ces couches sableuses, comme le faisait autrefois M. Iasikoff, comme le dépôt d'un bassin marin (bassin Boulgarien de M. Iasikoff) qui y existait à une époque peu éloignée. Près du village de Balandaewo, on trouve des fossiles dans les couches argileuses, correspondant à ce dépôt; ce sont *Dreissena, Cardium, Hydrobia;* ces couches recouvrent l'argile renfermant des *Paludinidae* et des restes de plantes.

Les roches anciennes (marnes bigarrées) forment la limite orientale du bassin Boulgarien, limite qui passe par la région du cours supérieur des rivières de Tcheremchan et la Kondourtcha.

Près de l'embouchure du Sok, le Calcaire carbonifère forme une montagne isolée, dite Zarew-Kourgane. Dans l'article de M. Nikitin nous trouvons un tableau comparatif (fait d'après les indications de M. Tschernyscheff), indiquant les différents horizons paléontologiques du Calcaire carbonifère de Zarew-Kourgane en regard de ceux de l'Oural du Sud.

Un autre ouvrage sur la région transvolgienne a été publié par MM. Nikitin et Ossoskoff (1239), qui ont décrit la partie transvolgienne de la feuille 92 de la carte géologique (l'autre partie de la carte est faite par M. Sintzoff).

La rive droite du Volga, entre Saratoff et la presqu'île de Samara, présente une large vallée qui est limitée à l'Est par le steppe; mais cette limite n'est pas nette partout et la vallée passe insensiblement au steppe.

Une argile salifère brune ou gris foncé recouvre le steppe presque sur toute son étendue. Cette argile est dépourvue de fossiles, mais, en se basant sur les caractères pétrographiques et sur la présence de mollusques marins dans les argiles développées plus à l'Est, les auteurs la considèrent comme le dépôt du bassin caspien (pleistocène), les hauteurs de la rive droite du Volga étant alors les falaises de cette mer. Deux monts, ayant une hauteur de 120 m. au-dessus du niveau du Volga, s'élèvent dans le steppe, non loin de l'embouchure du grand Irguise. Ces monts sont formés par la Craie, recouverte de grès tertiaires et présentant des lambeaux non détruits des dépôts crétacés et tertiaires, qui couvraient autrefois la région entre le Volga et l'Oural. Les roches plus anciennes ne sont visibles que près du village de Kamennaia-Sarwa, où l'on voit le calcaire sans fossiles (permien d'après les auteurs). Parmi les dépôts récents de la région, les auteurs décrivent: 1) les alluvions contemporaines, représentées par les roches argileuses et sableuses, nettement stratifiées, montrant souvent une structure lenticulaire. Ces roches sont d'une couleur gris foncé ou verdâtre; les sables seuls sont colorés quelquefois en jaune; 2) les roches des terrasses argileuses et sableuses, comme les précédentes, mais co-

lorées en brun de différentes nuances. Ces roches présentent des changements moins fréquents dans leur composition et dans la grosseur de leurs grains, ce qui rend leur stratification moins distincte. Ils sont adossés aux bords des vallées, des rivières et des ravins. Selon les auteurs ce sont des alluvions, dérivées de la destruction et de la décomposition des roches originaires; elles ont été déposées par les rivières dans la première période de leur développement, tandis que les rivières actuelles déposent leurs propres alluvions anciennes de nouveau remaniées. Les auteurs insistent sur la nécessité de distinguer nettement la roche des terrasses du loess typique, ayant une tout autre composition et une tout autre provenance. La roche des terrasses est plus grossière; elle est stratifiée plus ou moins distinctement et passe souvent aux sables stratifiés; elle est caractérisée, entre autres, par la présence de mollusques d'eau douce, qu'on ne rencontre pas dans le loess. 3) Le loess typique n'atteint pas un développement considérable dans la région transvolgienne, on le voit cependant sur les pentes élevées des vallées du grand Karaman et du Petit-Kouchoume; il est, comme la roche des terrasses, adossé aux pentes des vallées des rivières.

Le prof. J. Sintzoff (1323) a publié la description topographique de la rive gauche du Volga entre Rovnoïe et Dauchownitzkoïe. Cette description est accompagnée de quelques notes sur les roches, qui sont développées dans la même région et sur les qualités des eaux souterraines.

M. Tschernyscheff (1299) a étudié la partie méridionale de la région transvolgienne. Il a fait d'intéressantes observations, concernant la géologie de la montagne Bogdo et du steppe qui l'environne. Dans les marnes bigarrées du Bogdo, servant de base au calcaire avec *Tirolites cassianus,* M. Tschernyscheff a trouvé des fossiles qui démontrent leur âge triasique, ce qui est en parfait accord avec la supposition de M. v. Mojsisovics, qui a parallélisé ces roches avec les Seisserschichten du Tyrol. Cette trouvaille aura peut-être une grande valeur pour la détermination de l'âge des marnes bigarrées de l'Est de la Russie, si elles sont identiques avec les roches de Bogdo. Un autre résultat obtenu par M. Tschernyscheff est la découverte de sables avec une riche faune mésozoïque (jurassique?), servant de base aux dépôts caspiens. La rive gauche du Volga près de Bogdo est formée de dépôts caspiens (sables et argiles) avec des couches d'eau douce à leur base, indiquant le commencement de la dernière transgression considérable de la mer caspienne. Les couches d'eau douce renferment : *Dreissena polymorpha*, *Unio*, *Cyclas, Planorbis*, *Paludina*, etc.

Région Criméo-Caucasienne.

M. K. Vogdt (1311) a fait une communication sur les dépôts tertiaires de la partie S. O. de la Crimée, entre la mer Noire, la

ligne de partage des rivières Katcha et Belbek et la route d'Eupatorie à Simpheropol. On y observe les subdivisions suivantes :

1) Marnes blanches, recouvrant le calcaire nummulitique.
Cet étage se compose de bas en haut de :
a) Calcaire crayeux avec *Ostrea vesicularis* Lm., *Pentacrinus Inkermanensis* de Lor., *Pentacr.* sp., serpules.
b) Marnes gris-verdâtre avec écailles de Meletta.
c) Marne blanche avec *Ostrea cochlear* Poli, *Ostr. cochlear* Poli var. *transversaria* et var. *impressa* Foresti et *Ostr. lateralis* Nils.
2) Calcaires miocènes inclinés au N. N. O. de 3° et se subdivisant en deux sections : section inférieure avec *Spaniodon* (*Cyrena*) *Barbotii* Stuck., *Cyclostoma*, *Helix* et *Planorbis*. Au Nord de la rivière Boulganak, *Ervilia podolica* vient se joindre à cette faune; la section supérieure est caractérisée par la faune sarmatique typique.
3) Calcaire pontique avec une couche sableuse ou marneuse à la base. Le calcaire renferme : *Cardium semisulcatum*, *Card. subdentatum*, *C. Odessæ*, *C. subcarinatum*, *Vivipara achatinoides*, *Dreissena novorossica*, *Dreissena rostriformis*, *Valvata bicornis*, *Melanopsis Esperi*, *Mel. acicularis*, *M. impressa*, *Neritina danubialis*.
4) Conglomérats, grès, marnes rouges et grises avec *Elephas meridionalis*, *Mastodon arvernensis*, *Hipparion mediterraneum*; ces couches correspondent au Pliocène le plus supérieur de l'Autriche et de la Grèce.

M. Androussoff (1300) a fait une communication sur l'horizon stratigraphique à *Spaniodon* (Cyrena) *Barbotii* Stuck. (*Spaniodon major* Andr., *Venus gentilis* Eichw.). Dans la partie S. O de la Crimée, cet horizon est représenté par le calcaire d'eau douce à *Helix*, qui recouvre la marne blanche (deuxième étage méditerranéen) et est surmonté par le calcaire sarmatique; dans la presqu'île de Kertch, le même horizon est composé de sables, de marnes et de calcaires, séparant les argiles sarmatiques du calcaire de Tchokrak (deuxième étage méditerranéen). Le même fossile (*Spaniodon Barbotii*) a été trouvé par M. Ivanoff sur le versant Nord du Caucase. Le même auteur, M. Androussoff (2060) a remarqué que les couches à *Congeria* de la presqu'île d'Apcheron renfermant des *Cardiums* éteints (*Cardium intermedium*, *Card. propinquum*, *C.* cf. *subdentatum*) doivent être rapportées au Pliocène, mais on ne peut dire pour le moment si elles correspondent à l'étage pontique ou à l'étage levantin.

M. Androussoff (2061) a fait une excursion au bord du Soulak en Daghestan. Il a démontré que les couches considérées par M. Abich comme éocènes et miocènes rentrent entièrement dans le Miocène. La série miocène est la suivante (de bas en haut) :

Couches méditerranéennes.

1 et 2. Argiles schisteuses gris-foncé et brun-foncé avec écailles de *Meletta*.
3. Grès verts avec intercalations d'argiles brun-foncé avec : *Spaniodon Barbotii* Stuck., *Spiriolis tarchanensis* Kitte.

Couches sarmatiques.

4. Argiles schisteuses brun-foncé.
5. Argile sableuse gris-bleuâtre.
6. Grès jaunes avec *Mactra caspica* Eichw., avec lits calcaires.
7. Série de calcaires oolithiques (avec : *Ervillia podolica*, *Modiola volhy-*

nica, *Tapes*, *Cerithium* et *Spirorbis*), d'argiles gris-bleuâtre et de sables jaunes.

8. Série d'argiles gris-bleuâtre, argiles sableuses et sables jaunes avec quelques exemplaires de *Mactra*.

9. Calcaires.

10. Sables bruns avec : *Mactra*, *Cardium*, *Cerithium* et *Hydrobia*, du type sarmatique, mais non identique avec les formes sarmatiques. Les horizons supérieurs des sables ne renferment que *Cardium*, et dans les plus supérieurs on ne trouve que de petites *Dreissena* et *Hydrobia*. Peut-être les couches 9-10 appartiennent-elles à l'étage mœotique.

Les couches 7-10 sont recouvertes en discordance par une couche inclinée de conglomérat grossier (peut-être pliocène), recouvert à son tour par les conglomérats post-tertiaires en couches horizontales.

M. Androussoff a conclu de ses recherches que la bande des dépôts méditerranéens se dirige, en partant de Sébastopol, à travers la presqu'île de Kertch, la région de Koubane, le gouvernement de Stavropol, la région de Terek et le Daghestan. Les trois horizons suivants peuvent être distingués le long de cette bande :

1) Horizon à *Spaniodon Barbotii*.
2) — du calcaire de Tchokrak et des sables de Stavropol.
3) — des argiles à *Meletta*.

L'horizon supérieur se prolonge même au delà du bassin Caspien et affleure dans le Maagichlak et à Oustiourt.

M. Androussoff fait remarquer à propos du plissement des couches tertiaires du Daghestan, que la phase intensive de ce plissement, dit plissement Nord-Ouest, a dû se manifester après l'époque miocène.

M. Konschin (2093) a étudié les deux lacs salés de Batalpachinskaïa, se trouvant sur le plateau, qui partage les eaux du Kouban et de la Kouma. Ce plateau est composé de calcaires, de grès et de marnes schisteuses d'âge tertiaire et crétacé, recouvertes par des couches post-tertiaires plus ou moins épaisses. Toutes ces roches sont plus ou moins salifères. Les bords S. O. des lacs sont abrupts, les bords N. E. sont bas et montent vers le chaînon de Sytchewka, formant la limite boréale du bassin. Le fond des deux lacs est recouvert par un limon salé noir, ayant deux mètres d'épaisseur. La profondeur du lac est de quarante centimètres au milieu et quinze centimètres au bord; pendant la saison chaude les lacs deviennent secs. La concentration du sel est de 12-30° de Baumé. La dissolution ayant 18° de Baumé renferme : ($SO^4Na^2 + 10\ H^2O$) 232,28 gram.; (ClNa)... 48 gr.; (SO^4Mg) 11.35 grammes.

Les gisements de naphte dans la région de Kouban ont aussi été étudiés par M. Konschin (2094). On trouve dans la région de Kouban le naphte dans deux bassins différents : dans la région transkoubane et dans la presqu'île de Taman. Dans le premier bassin les gisements de naphte apparaissent près d'Anapa et se dirigent sous forme de bande au S. E., entourant les versants nord de la partie occidentale de la chaîne du Caucase. La longueur

de la bande est à peu près de 235 kil. La région de naphte est formée par le dernier pli longitudinal de la chaîne du Caucase; elle est découpée en plusieurs endroits par des torrents; on voit des sources de naphte dans les vallées des affluents gauches de la Koubane, où ils sortent des montagnes. Les sources de naphte se trouvent exclusivement dans les contreforts rocheux de la partie Nord du Caucase. Le type orographique des gisements de naphte de la région transkoubane est la profonde et étroite vallée transversale d'érosion.

La partie méridionale du pli indiqué ci-dessus (dénudé en partie) s'élève d'une manière abrupte; elle se dirige parallèlement à l'axe principal de soulèvement du Caucase. Les roches dont elle est formée sont inclinées vers la rivière la Koubane. Les roches renfermant le naphte, s'inclinent sous un angle d'environ 45°, se cachent à peu de distance de leurs affleurements sous les dépôts post-tertiaires et deviennent inaccessibles pour l'exploitation.

La bande transkoubane de naphte est formée par des roches crétacées, tertiaires et post-tertiaires. Les couches crétacées: marnes schisteuses et grès stratifiés ne renferment pas de naphte; ce sont les couches tertiaires qui sont le plus riches en cette matière. L'horizon inférieur non productif, argile ou grès compact, est presque dépourvu de naphte; l'horizon inférieur productif, grès, argiles et sables imprégnés de naphte, renferme les principales réserves de naphte léger; l'horizon moyen productif, argiles avec intercalations de sables imprégnés de naphte, ne renferme que peu de naphte; l'horizon supérieur productif, est représenté par des calcaires dolomitiques, dont les variétés caverneuses renferment le naphte épais et lourd. Les dépôts post-tertiaires sont représentés par de l'argile plastique, recouverte de gravier, de conglomérats et du sol végétal. L'argile devient plus épaisse en s'éloignant des affleurements tertiaires; elle renferme des produits bitumineux (Kire). Les sources de naphte dans la presqu'île de Tamane apparaissent sur une plaine légèrement ondulée, formée par des couches tertiaires, recouvertes par des dépôts de delta de la rivière la Koubane. Ces dépôts sont traversés par les limons de Koubane. On observe des sources naturelles principalement sur les collines basses, formées par des roches post-tertiaires argilo-sableuses et par les produits des éruptions boueuses. Le type architectonique de la source de naphte est donc le volcan de boue. Les roches tertiaires sont fortement bouleversées sous l'influence de deux soulèvements : de celui de la Crimée et de celui du Caucase, qui s'entrecroisent.

L'affaissement du sol a transformé les plis synclinaux en limans, tandis que les selles en partie détruites ont formé le squelette de la presqu'île. Les dépôts de delta ont recouvert presque tout ce qui a résisté à l'érosion. Les phénomènes pseudovolcaniques ont à leur tour bouleversé cette série sédimentaire et ont créé une grande quantité de volcans de boue sur la presqu'île. Les gaz qui ont mis en activité les volcans de boue, proviennent d'une profondeur considérable et apparaissent principalement le long des lignes de

fracture des selles, c'est pourquoi les rangées de salses correspondent par leur direction aux axes des soulèvements. Le naphte condensé dans les roches post-tertiaires n'est donc pas le produit primitif de ces roches et la distribution du naphte dans les roches n'est pas régulière et constante, ce qui rend son exploitation difficile.

M. Barbot de Marny (2062) a décrit le gisement de sel gemme de Koulpinsk (Transcaucasie). La montagne salée de Koulpinsk n'est autre chose que le versant occidental de la vallée de la rivière de Vartenark-tchai, ayant une hauteur moyenne d'à peu près 100 mètres. Ce versant est formé par des masses de sel gemme, qui présentent des affleurements abrupts le long de la rivière sur 3 kilomètres à peu près ; ce gisement se rapporte aux dépôts néogènes, reposant sur les couches à nummulites. Le gisement de sel est composé de 5 couches ou lentilles, dont l'épaisseur d'ensemble est de 170 mètres. Les couches forment un pli anticlinal, dirigé E. N. E. 15 à 20°; la partie Nord du pli s'incline sous un angle de 46°; la partie Sud sous celui de 22°. Le gisement est recouvert en partie par des gypses et des argiles.

ALLEMAGNE

PAR EMILE HAUG (*).

PLAINE DE L'ALLEMAGNE DU NORD

L'Annuaire géologique ayant négligé dans les volumes précédents la revue des travaux relatifs à la plaine de l'Allemagne du Nord, il nous a paru utile cette année d'analyser non seulement les ouvrages publiés en 1888, mais encore de tenir compte de publications plus anciennes, de manière à pouvoir faire ressortir l'intérêt général qui se dégage des travaux récents.

Vu les difficultés qu'il y aurait eu à suivre pour cette revue un plan basé sur les divisions stratigraphiques, il nous a paru préférable d'adopter un plan géographique, en étudiant successivement les travaux sur les diverses régions, en commençant par l'Ouest. Nous aurons souvent à tenir compte des terrains plus anciens que le Quaternaire, qui forment le sous-sol et déterminent, dans bien des cas, les allures des dépôts glaciaires.

Région du Nord-Ouest

Les données sur les dépôts quaternaires du Nord-Ouest de la plaine de l'Allemagne du Nord sont encore bien insuffisantes; si nous faisons abstraction des travaux des géologues hollandais (Calker, Martin, etc.), dont les résultats s'appliquent sans doute aussi à l'Oldenbourg, nous n'avons vu paraître dans les dernières années que quelques notes, de peu d'importance, relatives aux environs de Brême, au Brunswick et à la lande de Lüneburg.

Citons d'abord la découverte d'une source salée dans le bassin de la Wörpe. L'on sait que la plaine de l'Allemagne du Nord est riche en sources salées jaillissant par des canaux naturels ou grâce à des forages. Elles doivent leur salure à des dépôts tertiaires ou plus souvent triasiques ou permiens et aux gîtes de sel gemme qu'ils contiennent.

La nouvelle source, dont les eaux ont été analysées par M. Fleischer (**), tire sans doute ses éléments en dissolution d'une masse ancienne souterraine encore inconnue, qui a égale-

---

(*) Nous avions demandé à un savant allemand, très compétent dans les questions relatives à la géologie de l'Allemagne du Nord, des notes sur cette région ; nous devons à son obligeance un véritable article sur les travaux de géologie locale parus dans les dernières années, que nous n'avons eu qu'à traduire. Nous tenons à exprimer ici à notre ami toute notre gratitude, en regrettant qu'il ait voulu rester anonyme. E. H.

(**) Abhandl. herausg. v. naturwis. Ver. zu Bremen. Vol. IX, 1887, p. 355.

ment dû fournir leur salure à toute une série de sources analogues, mais moins salées, du bassin de la Wörpe (v. plus bas l'analyse des notes de MM. Fack et Berendt).

La région du bas Weser paraît être assez riche en ossements quaternaires, c'est ainsi que M. Buchenau (2730) décrit des environs de Nienburg au S. de Brême, une grosse dent de mammouth trouvée dans des graviers grossiers. Les molaires d'*Elephas primigenius* ne sont en général pas trop rares dans le territoire de Brême.

On a trouvé dans les mêmes graviers diluviens, près de Hameln, un fragment de crâne d'*Ovibos moschatus* décrit par M. Struckmann (1526). Comme cette espèce de bœuf n'a encore été citée que très rarement en Allemagne, chaque nouvelle trouvaille présente un intérêt particulier, c'est pourquoi nous ferons remarquer ici que M. Pohlig (3197) a rencontré la même espèce dans le diluvium de la Saxe. Ces restes de mammifères fournissent des documents sur le caractère du paysage quaternaire et sur les divisions à établir sur la faune dans le diluvium de l'Allemagne du Nord. Ces deux points jouent un rôle très important dans les travaux de M. Nehring (3128 à 3130) et de M. Wollemann (*) qui traitent des mammifères de Thiede dans le Brunswick. La présence de nombreux petits rongeurs dans cette faune amène M. Nehring à croire qu'une grande partie de l'Allemagne était recouverte à l'époque quaternaire de steppes. M. Wollemann (1530, 1531) prétend, par contre, que la présence des grands mammifères et surtout la nature des mollusques des dépôts quaternaires indiqueraient plutôt l'existence de forêts marécageuses.

Le même naturaliste essaie, en outre, d'utiliser les restes de mammifères pour établir des subdivisions dans le Quaternaire de Thiede. Il distingue un diluvium proprement dit et des alluvions modernes. Le diluvium est caractérisé par le mammouth et le rhinocéros, tandis que les alluvions modernes contiennent *Cervus elaphus*, *Bos*, *Helix obvoluta*. Les dépôts diluviens peuvent, à leur tour, être divisés en deux sous-étages, l'inférieur caractérisé par le lemming, le supérieur, par *Cervus eryceros* et *Felis spelæa*. Dans ce dernier, le mammouth et le rhinocéros sont tout particulièrement fréquents. Signalons encore le fait que des éclats de silex évidemment travaillés, que l'on rencontre avec des restes d'*Elephas primigenius*, démontrent la présence de l'homme à l'époque diluvienne.

Deux petites notes de M. E. Geinitz (III, 1563), traitent de la géologie de la lande de Lüneburg. Dans la première il parle du calcaire quaternaire à diatomées d'Uelzen, dans la deuxième il étudie les gisements de tourbe de Mehbeck près Lüneburg. Ces derniers dépôts appartiennent à la catégorie des hautes tourbières (« Hochmoor »); *Eriophoron vaginatum* et plusieurs espèces de *Sphagnum* en forment les éléments caractéristiques. Comme c'est sou-

(*) Verh. d. naturh. Ver. d. Pr. Rheinlande. Vol. 44, 1887, p. 260.

vent le cas dans ces sortes de tourbières, l'on rencontre à la base de la tourbe une couche sableuse, riche en diatomées et, au-dessous, un sable fin un peu ferrugineux.

M. Geinitz a trouvé, en outre, de nombreuses diatomées dans les calcaires quaternaires d'Uelzen que Keilhack avait, il est vrai, déjà reconnues comme étant d'origine organique, mais sans en donner la preuve. M. Geinitz cite 47 espèces différentes de diatomées et conclut de leur présence et du caractère général du gisement que ce dernier constituait un analogue diluvien des tufs actuels des prairies. A cette occasion l'auteur rectifie les observations de M. Jentzsch sur la terre à diatomées de Wendisch-Wehringen près Dömitz sur l'Elbe. On avait considéré jusqu'à présent ces sédiments comme étant d'origine marine ; M. Geinitz démontre qu'ils sont constitués surtout par des espèces d'eau douce et est tenté d'expliquer la présence des formes marines par des immigrations.

Schleswig-Holstein

L'étude des deux duchés de Schleswig et de Holstein a fourni dans les dernières années de précieux documents à l'histoire des phénomènes glaciaires et à celle des sédiments anciens. Il est à espérer, en outre, que les gigantesques travaux pour la construction du canal de la mer du Nord à la mer Baltique mettront à jour de nouveaux affleurements qui permettront une étude plus approfondie encore de la constitution des dépôts quaternaires de la région.

Les mémoires de M. Haas (1490) et de M. Gottsche (IV, 1212) fournissent d'importantes contributions à l'étude des dépôts antérieurs au Quaternaire. Ils donnent tous deux la description d'un assez grand lambeau d'argile à septaria de l'Oligocène moyen, près d'Itzehoe, enfoncée dans le diluvium. Cette argile est très riche en fossiles, et M. Haas (*) a réussi à constater la présence de presque toutes les espèces caractéristiques (*Leda Deshayesiana, Nucula Duchasteli, Astarte Kicksxi*, etc.). L'étude approfondie qu'a faite l'auteur de ce gisement ne laisse aucun doute sur l'âge du lambeau. M. Gottsche a publié une monographie (IV, 1213) de la faune de la « roche du Holstein » (*Holsteiner-Gestein*), assez répandue à l'état de galets dans les dépôts quaternaires ; il a pu signaler 202 espèces, dont la présence permet bien d'affirmer l'âge miocène de la roche, mais sans qu'il soit possible de dire si c'est du Miocène inférieur ou moyen.

Un travail de M. Fack (**) décrit l'extension des sources salées dans le Schleswig-Holstein ; leur présence peut être ramenée, dans certains cas, d'une manière certaine, dans d'autres avec un degré

(*) Verzeichniss der in den Kieler Sammlungen befindlichen fossilen Molluskenarten aus dem Rupelthone von Itzehoe nebst Beschreibung einiger neuer und seltener Formen. (Schriften d. Naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein. Vol. VII, 2, 1889, 4 pl.)

(**) Ueber das Vorkommen von Salz in der Provinz Schleswig-Holstein (Id. Vol. VI, 2, 1886.)

de probabilité suffisant, à l'existence de gîtes souterrains de sel gemme triasique ou permien. En les réunissant par groupes, on voit qu'ils se rattachent à des zones étroites, dirigées du S. E. au N. O., correspondant, par conséquent, à des plissements hercyniens. Plusieurs de ces zones trouvent leur prolongement dans le Mecklembourg, elles sont, en outre, parallèles au groupe de sources salées situées au Sud de l'Elbe sur la ligne Salzwedel—Lüneburg—Stade.

Ces anciens chaînons généralement recouverts par le Quaternaire ont, selon toute probabilité, été la cause déterminante des phénomènes de compression qui sont si fréquents dans le diluvium. Le lambeau de Tertiaire d'Itzehoe, dont nous parlions plus haut, en est un exemple typique. D'après la description de M. Haas (1490), le Tertiaire et le Quaternaire (marnes à galets et sables) sont pressés l'un dans l'autre au point de s'imbriquer réciproquement au moyen d'apophyses digitiformes. Les coquilles tertiaires contenues dans les couches extérieures de l'argile ont été entièrement comprimées par le phénomène. La cause de ce rabotage du sous-sol par les masses glaciaires est attribuée à la présence d'une masse de terrain crétacé située plus à l'Ouest et à la résistance qu'elle opposait â la marche du glacier. La craie elle-même a subi, sous l'action des glaces, une érosion et un crevassement considérables. Sur les parties dépourvues de leur couverture quaternaire on remarque, sur la surface, à côté de profonds sillons, des trous profonds, en forme d'entonnoir, qui, d'après les observations de M. Zeise (1408) ne peuvent être considérés que comme des marmites glaciaires formées par le tourbillonnement de l'eau de fusion.

Appelons finalement l'attention du lecteur sur l'ambre que l'on rencontre en grandes masses près d'Itzehoe dans une couche surmontée de sables quaternaires. Il se présente sous forme de fragments roulés de grandeur variable dont le lieu d'origine est encore inconnu.

Deux autres notes de M. Haas s'occupent également des phénomènes de pression auxquels nous faisions allusion plus haut. Dans la première (III, 1568), il cherche à élucider la question de savoir pourquoi l'Eider, dont le cours supérieur est dirigé vers le N. N. E., ne se jette pas dans la Baltique, mais forme un coude brusque avant d'atteindre Kiel et se dirige obliquement à travers toute la péninsule vers la mer du Nord, en décrivant une vaste courbe. La deuxième note (1338) s'occupe de l'origine de ces vastes baies qui découpent profondément la côte orientale du Holstein et prennent le nom de « Föhrde ». Les deux notes se rattachent intimement l'une à l'autre et peuvent être analysées simultanément.

M. Haas part de l'idée qu'à la fin de la première époque glaciaire, après le dépôt du « Geschiebemergel » inférieur, la topographie du Holstein méridional a dû être toute différente de ce qu'elle est aujourd'hui. Tandis que de nos jours le pays de plaine se trouve à l'Ouest et s'élève graduellement vers l'Est, les altitudes ont dû

être précisément inverses à l'époque interglaciaire, car c'est de l'Ouest qu'ont dû venir les eaux ruisselantes produites par la fonte des glaces, ainsi que l'attestent les puissants dépôts arénacés que nous rencontrons actuellement au milieu du « Geschiebelehm ». C'est dans un de ces lits anciens que coulent aujourd'hui la Schwentine, qui débouche à Kiel, aussi bien que le cours supérieur de l'Eider, dirigé N. N. E. M. Haas considère la « Föhrde » de Kiel, la baie d'Eckernförde et la Seblei, dans le Holstein moyen, comme les estuaires larges et profonds de ces anciens cours d'eau. Lorsque, pendant la deuxième époque glaciaire, les glaciers s'avancèrent vers l'Ouest, la glace dut pénétrer également dans ces larges brèches formées par l'érosion. Au fur et à mesure que la glace était portée en avant, sa pression latérale sur les flancs des vallées qui allaient en se rétrécissant de plus en plus devenait de plus en plus forte. Elle s'exerçait sur un sous-sol peu résistant, constitué par du Tertiaire ou par du « Geschiebemergel » inférieur, et finit par donner naissance à un plissement parallèle à la côte orientale du Holstein, qui barra le passage aux eaux qui jusque-là s'écoulaient vers l'Est. Ce barrage fut encore surélevé par de puissantes masses morainiques que le glacier y déposait (Hüttener Berge). Les fleuves de la fin de l'époque quaternaire n'ayant plus la force nécessaire pour rompre ce barrage, il en résulta nécessairement une transformation complète du régime fluviatile de tout le Holstein. Les eaux dirigèrent leur cours vers la mer du Nord; c'est ce qui eut lieu par exemple pour l'Eider, et les estuaires des anciens fleuves, élargis encore par les glaces, furent envahis par la mer Baltique, d'où l'origine des baies profondes connues sous le nom de « Föhrden ».

Citons encore un dernier travail s'occupant du Schleswig-Holstein, celui de M. Zeise (*) sur les directions des courants du manteau glaciaire de l'Europe septentrionale. Se basant sur les travaux antérieurs de Johnstrup, de Torell et de Gottsche et sur des observations faites dans le Quaternaire du Holstein, l'auteur cherche à constater si, dans les différentes phases du recouvrement glaciaire, la direction de la marche des glaciers est restée constante. Il s'agit d'établir s'il y a lieu d'admettre, à côté de la direction dominante N. S., une direction secondaire O. E. de courants latéraux. Une étude approfondie des deux « Geschiebemergel » amène l'auteur aux conclusions suivantes : 1° les deux dépôts erratiques du Holstein ne se distinguent pas essentiellement l'un de l'autre par la nature de leurs éléments ; 2° la présence de roches originaires de la région baltique orientale dans le diluvium inférieur permet d'admettre l'existence d'un courant glaciaire baltique dirigé vers l'Ouest, déjà avant le deuxième recouvrement; ce courant paraît même avoir existé à trois époques différentes : au commencement et à la fin de la première période glaciaire, puis pendant la durée de la deuxième. Le travail de

(*) Beitrag zur Kenntniss der Ausbreitung sowie der Bewegungsrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises in diluvialer Zeit. Inaug.-Diss. Königsberg 1889.

M. Zeise complète d'une manière heureuse les recherches de même ordre dues aux géologues suédois et présente un intérêt général. Au point de vue local, il fournit beaucoup de données nouvelles sur l'extension des masses quaternaires dans le Schleswig-Holstein, sur la nature des éléments erratiques, qui viennent s'ajouter à celles que renfermaient les travaux antérieurs de Gottsche et de Haas.

Les dernières années n'ont pas apporté beaucoup de documents nouveaux d'un intérêt général sur les éléments erratiques du Quaternaire du Schleswig-Holstein. L'attention des géologues a été attirée à nouveau sur la présence locale de galets calcaires brisés et resoudés, décrits autrefois par Mayn et étudiés de nouveau par M. Gottsche (1448) et M. Zeise (*). Ces deux derniers auteurs sont d'accord pour attribuer la fracture des galets à la pression exercée par les glaces et pour en chercher la cause en particulier dans la résistance offerte par les sédiments anciens aux masses glaciaires en mouvement. C'est ainsi seulement que l'on peut expliquer la relation constante qui existe entre la présence de ces galets et celle d'affleurements de dépôts sédimentaires anciens (**). Quant à l'âge de ces éléments, les deux auteurs sont d'opinion différente; tandis que M. Gottsche les attribue au Diluvium supérieur, M. Zeise est tenté de les attribuer au Diluvium inférieur, à cause de la faible extension du « Geschiebemergel » supérieur dans le Holstein occidental.

Les alluvions modernes ont été à peu près négligées par les auteurs. Seul M. Penck (III, 1666) cite d'après M. Wichmann quelques coupes relevées à Hambourg à l'occasion de constructions. Dans les vallées de l'Elbe et de l'Alster, le Diluvium se trouverait à une grande profondeur et serait recouvert par des dépôts vaseux avec coquilles marines.

Mecklembourg.

La bibliographie géologique relative au Mecklembourg a pris des proportions très étendues dans les dernières années. Grâce à l'activité infatigable de M. Eug. Geinitz à Rostock, l'on a réussi dans les dix dernières années non seulement à établir des subdivisions multiples dans le Quaternaire du Grand-duché, mais encore à démontrer l'existence de nombreux sédiments anciens sous le Diluvium. On peut signaler comme ayant un intérêt tout à fait général la découverte du Lias de Dobbertin, dans lequel on a recueilli, à côté d'ammonites du Toarcien, de nombreux insectes fossiles. De plus on a rencontré en beaucoup de points le terrain crétacé, soit en affleurements à la

---

(*) M. Zeise. — Ueber zerquetschte Geschiebe. (Schr. d. naturw. Ver. f. Schlesw.-Holst. Vol.. VII, 2, p. 35, 1889.)

(**) A Schobüll dans le Holstein, on trouve ces galets à côté d'un affleurement de roches rouges appartenant au Permien ou au Trias.

surface du sol, soit dans des sondages. On a pu démontrer ainsi la présence du Gault, du Cénomanien, que l'on ne connaissait pas encore dans la plaine de l'Allemagne septentrionale, puis on a pu suivre, dans presque tout le Mecklembourg, le Turonien, connu déjà en quelques points. Les données que nous possédions sur le Tertiaire ont été complétées dans une large mesure. Nous connaissons maintenant en bien des points des affleurements d'argiles à septaria, de sables micacés de l'Oligocène supérieur, ainsi que, dans la partie inférieure du cours de l'Elbe, des dépôts d'ambre tertiaires. La roche de Sternberg, si connue à l'état de galets dans le Quaternaire, a été trouvée en place dans un ou deux points. Signalons enfin le grès miocène de Bokup, les lignites et les restes de conifères qu'ils renferment.

Nous ne pouvons naturellement insister ici sur aucun détail (*).

Les lacs du Mecklembourg ont fait l'objet d'études particulièrement approfondies de la part de M. Eug. Geinitz (III, 1565); ils constituent en effet un des traits les plus caractéristiques du paysage quaternaire de l'Allemagne du Nord, dans le Mecklembourg, en Poméranie, dans la province de Prusse, et ont de tout temps attiré l'attention des géologues et des géographes.

Les auteurs tels que MM. Jentzsch, Klockmann et Penck, auxquels sont dus d'anciens essais d'interprétation, s'accordent tous pour mettre l'origine de tous ces lacs, quelles que soient leurs différences manifestes, en corrélation avec le recouvrement glaciaire de l'Allemagne septentrionale. M. Eug. Geinitz se rattache également à cette manière de voir; d'après lui les nombreuses excavations du sous-sol sont dues aux rivières glaciaires, à des eaux courantes, non, comme le voulait M. Jentzsch, à des eaux ruisselant sous le glacier, mais bien à des masses liquides provenant du dégel superficiel qui ruisselaient en cascades sur le sous-sol par des crevasses, donnant ainsi naissance à des entonnoirs plus ou moins profonds. L'auteur appelle le mode de formation des entonnoirs glaciaires *évorsion* et les lacs qui en résultent *lacs d'évorsion*. En raison de la progression lente du glacier, il est évident que la position des crevasses devait également subir des variations entraînant un déplacement des excavations dues au ruissellement.

C'est ainsi que prenaient naissance des séries de lacs ou d'étangs situés dans une seule et même vallée et qui pouvaient se présenter ou bien nettement séparés les uns des autres, ou bien disposés en chapelet, ou encore plus ou moins soudés entre eux.

L'auteur distingue cinq catégories différentes d'excavations dues au ruissellement:

1° De petites marmites à fond plat, circulaires et elliptiques,

---

(*) Voyez IV, 1121, 1219; V, 1489, 1492 et les ouvrages suivants :
Gottsche. Ueber Septarienthon bei Lübeck. (Z. D. G. G., 1886, Vol. 38, p. 479.)
F.-E. Koch. Die Ringicula des norddeutschen Tertiœrs nebst Nachtrag. (Arch. d. Fr. f. Naturgesch. in Meckl., Vol. XL, 1886, p. 15 et 87.)
F. Nœtling. Crustaceen aus dem Sternberger Gestein. (Id., p. 81.)

connues sous le nom de « Sölle » et dispersées sur toute la surface de la plaine mecklembourgeoise, dans laquelle on en rencontre plusieurs centaines.

Un certain nombre d'entre elles sont encore actuellement remplies d'eau, d'autres, par contre, sont comblées par des alluvions ou par des amas de tourbe.

2° Les excavations isolées.

3° Les dépressions disposées en chapelet.

4° Des dépressions latérales de peu d'étendue.

5° Les vallées d'érosion, qui peuvent se former aux dépens des quatre catégories précédentes.

Les cartes bathymétriques du grand lac de Schwerin et du Schaal-See, publiées par M. Geinitz dans son travail, sont des plus instructives. Selon toute probabilité, ces lacs sont constitués par un certain nombre de cuvettes principales et de cuvettes latérales de profondeur très variable, réunies entre elles par d'étroites dépressions. Cette étrange conformation du fond des lacs ne paraît pas pouvoir être attribuée à une véritable érosion glaciaire, on ne peut davantage la ramener à un endiguement des eaux par des moraines, de sorte que l'assimilation de ces lacs à des lacs d'évorsion paraît encore l'interprétation la plus plausible. Des lacs dus à des effondrements ou à des endiguements se rencontrent accidentellement dans le Mecklembourg, mais l'origine de certaines nappes d'eau demeure encore entièrement inexpliquée. C'est ainsi qu'il est difficile de se rendre compte pourquoi des dépressions à fond aussi plat que celui des « Sölle » n'ont pas été comblées par des alluvions depuis l'époque quaternaire.

M. Wahnschaffe (1529) a mis récemment en lumière, dans une étude des lacs du Mecklembourg-Strelitz et de l'Uckermark, le fait très intéressant que ces lacs se trouvent toujours creusés dans les marnes à blocs erratiques, qui en constituent les bords et le fond, sans que jamais les dépôts sous-jacents se montrent au jour. Si ces lacs étaient en réalité des lacs d'évorsion, on devrait s'attendre à trouver en certains points, où le lac est bien plus profond que l'épaisseur maxima des marnes à blocs erratiques, des dépôts de sables préglaciaires mis à découvert.

Ceci n'a lieu nulle part, les sables et les graviers présentent, au contraire, des allures très irrégulières, des inégalités de surface permettant de conclure à un ravinement très intense par les eaux de fusion provenant du glacier en voie de progression. C'est sur ce sous-sol très accidenté, traversé de profonds ravins, que s'est étendu le glacier et avec lui la moraine profonde composée précisément de marnes à blocs erratiques. Ces dépôts ont bien atténué légèrement les aspérités du sous-sol, mais les excavations existaient encore lors du retrait du glacier et donnèrent naissance à des lacs en se remplissant d'eau.

Il est difficile de dire dès à présent si cette interprétation des lacs de l'Uckermark peut être également appliquée à ceux du Mecklembourg occidental et septentrional, quelques observations an-

ciennes de M. Geinitz (*) semblent autoriser cette manière de voir. Les lacs du Mecklembourg sont également creusés dans le Diluvium et il ne paraît y avoir qu'un seul « Geschiebemergel » dans la région. Quoi qu'il en soit, l'auteur se prononce très catégoriquement contre l'existence de deux périodes glaciaires, il explique les particularités géologiques, pétrographiques et topographiques du « Diluvium supérieur » par des oscillations des bords du glacier. Ce « Diluvium supérieur », M. Geinitz le nomme « Diluvium de recouvrement » (Deckdiluvium), son âge dépend de reculs locaux du glacier et c'est dans cette formation que se trouvent les lacs, comme dans l'Uckermark.

D'après tout ce qui précède, la question des lacs paraît donc loin d'être tranchée.

Une autre question vivement discutée dans les dernières années est celle de l'origine des « galets trièdres » (Dreikanter) très répandus dans les sables superficiels de la plaine de l'Allemagne du Nord. Ces galets présentent sur une, plus rarement sur deux faces quelques facettes polies, quelquefois aussi rugueuses, limitées par des arêtes tranchantes ou légèrement émoussées. D'après M. Berendt, ils se seraient formés de la manière suivante : si un amas de galets est traversé par un courant d'eau énergique, les galets sont mis en branle, ils frottent les uns contre les autres et se polissent réciproquement.

M. Eug. Geinitz (**) s'était rangé tout d'abord à cette manière de voir, dans son étude sur les « galets trièdres » dans le Mecklembourg, il proposa le nom plus approprié de « galets à arêtes ». Bientôt pourtant une opposition générale s'éleva contre la théorie de M. Berendt :

MM. Mickwitz, de Geer, Nathorst et Wahnschaffe (IV, 1250) soutiennent actuellement l'hypothèse de la formation des galets en question par l'action des sables mis en mouvement par le vent. Des faits nombreux militent en faveur de cette hypothèse. Les pierres polies sont fréquentes dans les régions sablonneuses ; souvent elles sont orientées d'après la direction des vents dominants dans la localité ; les galets ne sont pas polis dans leur extrémité enfoncée dans le sable ; enfin l'on a pu observer directement l'action du sable en mouvement sur des pierres et la formation de surfaces polies ; ce phénomène a été suivi par exemple par M. Joh. Walther (IV, 1710) dans le désert de Galala, dans des tourmentes de sable. Ces considérations ont conduit récemment M. Geinitz à admettre la théorie de MM. Nathorst et de Geer, sans que pour cela il nie d'une manière absolue la possibilité de la formation des « galets à arêtes » par l'action des eaux, conformément à la théorie de M. Berendt.

(*) F. E. Geinitz. — 7ter Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. (Arch. d. Fr. f. Naturg. in Meckl., 1885, Vol. XXXIX, p. 42.)

(**) Die Bildung der Kantengerœlle. (Arch. d. Fr. d. Naturg. in Meckl., Vol. 40, 1886, p. 33, 2 pl. et Ann., IV, 1084.)

F.-E. Koch. — Zur Frage über Bildung der sog. Dreikanter. (Arch. d. Fr. d. Naturg. in Meckl., Vol. 41, 1888, p. 223.)

Citons encore parmi les travaux relatifs à la géologie du Mecklembourg les notes dans lesquelles M. Geinitz (III, 1562) démontre l'existence, dans cet État, de moraines (Asar et Kames), mais nous aurons à y revenir plus bas, en analysant les travaux de même ordre de MM. Berendt et Wahnschaffe.

Les forages nombreux et les coupes relevées dans ces dernières années sur les nouvelles lignes de chemin de fer du Mecklembourg sont plutôt d'un intérêt local. On a pu, dans bien des cas, obtenir des données importantes sur l'épaisseur et sur les allures des dépôts quaternaires. M. Geinitz (*) publie une coupe exacte de la falaise de la Stoltera près Warnemünde et décrit des phénomènes de plissement et de coincement analogues à ceux dont il a été question plus haut à propos du Holstein. Signalons encore que le « Martöro » ou tourbe marine de Forchhammer ne constitue pas de formation marine. Les masses de tourbe amenées si souvent à la côte par le flux proviennent sans aucun doute de tourbières normales qui, pour une raison ou l'autre, sont amenées au-dessous du niveau de la mer, généralement par suite d'un affaissement du sol. Lors des tempêtes, ces tourbières sont affouillées par les vagues, des fragments de tourbe sont arrachés et apportés à la côte.

Des contributions à l'étude des galets erratiques ont été fournies par MM. Loock, Stensloff (**) et encore par M. Geinitz (III, 1564). Ce dernier a réuni une série très intéressante de roches englobées dans le Diluvium, nous citerons les suivantes : grès sphérique cambrien, Dévonien de Livonie, grès de Hör à *Taeniopteris*, concrétions calcaires du Lias supérieur, diverses roches du Wealdien, galets cénomaniens et turoniens, Tertiaire de l'Allemagne du Nord.

Les galets calloviens si répandus dans la plaine de l'Allemagne septentrionale ont été étudiés par M. Loock (IV, 1238); cet auteur a trouvé dans des blocs isolés toute une faune de mollusques, parmi lesquels nous citerons *Trigonia prælonga* et *Cercomya longirostris*, qui ont été figurées. Malheureusement les déterminations des céphalopodes sont sujettes à caution. L'auteur énumère dans un appendice les autres galets jurassiques et caractérise leurs faunes respectives.

Les *Receptaculidæ* et les spongiaires des galets siluriens du Mecklembourg ont été étudiés au point de vue paléontologique par M. E. Geinitz (2917), les trilobites par M. Wigand (3367). Parmi ces derniers on a pu signaler un grand nombre d'espèces de Scandinavie et de Livonie. Deux espèces nouvelles ont été décrites, *Lichas nasuta* et *illæniformis*.

Poméranie.

Les travaux relatifs à la Poméranie sont bien moins nombreux que ceux qui concernent le Mecklembourg ; avant tout on n'a pas

(*) 7 ter Beitrag zur Geologie Mecklemburgs. (Arch. d. Fr. f. Naturg. in Meckl., 1885, Vol. XXIX, p. 42.)
(**) Der Kiesberg bei Neubrandenburg. (Id., 1888, Vol. XLI, p. 226.)

les moindres données précises sur la partie de la province située à l'Est de l'Oder, toutes les notes que nous aurons à signaler s'occupant exclusivement de la Poméranie antérieure et des îles d'Usedom et de Wollin, dans les bouches de l'Oder.

M. Kowalewski (IV, 1133) a fourni une bonne compilation de tout ce qui avait été publié précédemment dans ses « Matériaux pour la géologie de la Poméranie ». Se basant sur les publications de Behm, de Hagenow, de Behrens, etc., l'auteur décrit les dépôts secondaires et tertiaires de la province et ceux des environs de Stettin en particulier. Les dépôts crétacés et les argiles à septaria de Finkenwalde près Stettin ont été traités en détail, à cause de leur importance au point de vue technique. La question de l'origine de la basse vallée de l'Oder a été développée d'après les travaux de Behm. Le mémoire contient finalement encore une étude sommaire des dépôts quaternaires et une énumération des galets erratiques trouvés aux environs de Stettin.

Une note de M. R. Scholz (1484) sur le district forestier de Kalkberg près Fritzow i/P. est consacrée à l'étude des dépôts kimméridiens affleurant sur les bords de la Dievenow, près de Fritzow et de Cammin. Cette note n'ajoute pas grand'chose à ce que l'on savait par les travaux de Sadebeck.

Les dépôts quaternaires de la Poméranie antérieure et de l'île de Rügen sont, en revanche, assez bien connus. Depuis l'apparition du mémoire de Bornhöft sur le Bodden de Greifswald, l'état actuel de nos connaissances sur ces dépôts a été résumé par M. Scholz (IV, 1246) dans un travail sur le Quaternaire dans le S. E. de Rügen. Comme dans la Marche et dans le Mecklembourg, on peut distinguer dans cette île les deux limons à blocaux. Le limon inférieur gris-bleu se rencontre en bien des points de la côte orientale de Rügen, presque au niveau de la mer ; il contient par places des coincements de sédiments tertiaires ou secondaires. Dans le Nord de l'île toutefois le limon inférieur recouvre également les parties élevées, composées de Craie supérieure. Dans tout le S. E. de l'île, le limon supérieur jaune s'étend comme un manteau sur le limon inférieur, il n'est plus aussi riche en galets et est décalcifié à la surface. Il forme tous les promontoires et toutes les langues de terre qui donnent aux côtes méridionale et orientale de Rügen leur caractère si pittoresque. Entre les deux limons l'on rencontre, en quelques points, une couche de « sables spathiques »; des sables recouvrent également le limon supérieur. Les véritables dépôts interglaciaires paraissent faire défaut dans la région. Par contre, les dépôts actuels sont très bien représentés, soit par des dunes ou des tourbières, soit sous forme d'humus de différente nature.

Enfin, les variations dans la forme des côtes, dues à leur affouillement par les eaux de la mer, jouent un rôle considérable dans l'île, mais, dans certains cas, on doit les ramener à des affaissements anciens ou persistant encore.

Les phénomènes dus à la pression jouent également un certain rôle dans l'île de Rügen : dans ses parties septentrionales notam-

ment, la Craie est fréquemment plissée et comprimée et se trouve même, en plusieurs points, refoulée sur les dépôts quaternaires inférieurs. Des refoulements de ce genre peuvent se produire encore de nos jours par suite de glissements, c'est pourquoi M. von Koenen (190) est tenté de ramener ces dislocations anormales à l'existence de nombreuses petites failles postglaciaires ou remontant à l'époque glaciaire elle-même et de voir également une relation entre ces failles et les nombreux lacs et étangs connus sous le nom de « Sölle », qu'il considère comme dus à des effondrements. Scholz, par contre, dans son mémoire cité plus haut, conserve l'interprétation de Johnstrup, qui consiste à attribuer les pressions horizontales à l'action des masses glaciaires. Pour M. Scholz, il existe également un rapport intime entre l'existence des « Sölle » et autres excavations du sol et les phénomènes glaciaires; il ne va pourtant pas jusqu'à nier d'une manière absolue la possibilité de dislocations postglaciaires.

C'est dans une de ces parcelles de couches anciennes pincées dans les dépôts quaternaires que M. Deecke (1508) a pu trouver des fossiles wealdiens. Le même auteur a eu l'occasion d'étudier (1420) des sables magnétiques, provenant de l'île de Ruden, voisine de celle de Rügen, il y a constaté la présence du grenat et du zircon associés à 60 °/₀ de minerais de fer. Ces sables proviennent de la destruction par les flots des roches erratiques; l'accumulation de minéraux denses en certains points, comme sur l'île de Ruden, est due à un triage par le vent qui les sépare du quartz et des éléments plus légers.

Parmi les galets quaternaires recueillis en Poméranie dans les dernières années, nous avons à signaler, tout d'abord, des schistes noirs à *Trinucleus* de Suède avec *Primitia angulata*, décrits par M. Remelé (*); ensuite des fossiles liasiques dont la présence fournit des données importantes sur l'extension du Jurassique baltique, à savoir *Ægoceras planicosta*, *Belemnites digitalis* et une vertèbre d'ichthyosaure, recueillis par M. Preussner (**) sur la plage de Wollin; des blocs de fer hydraté avec *Ægoceras capricornu*, trouvés à Uckermünde (1469); enfin des corps particuliers, ressemblant à des bilobites, trouvés soit à l'état de galets, soit en place, comme dans la Craie supérieure de la carrière de Finkenwalde (IV, 1244).

Province de Saxe et Brandebourg.

Avant de passer à l'analyse des travaux relatifs à la partie orientale de la plaine de l'Allemagne du Nord, nous nous arrêterons à ceux qui ont trait aux régions intérieures de la plaine, au Bran-

(*) Vorlage eines zum Trinucleus-Schiefer gehörenden Diluvialgeschiebes (Z. D. G. G., vol. 38, 1886, p. 243.).
(**) Gesteinsproben von Wollin (Id., p. 480, 663, 916.)

debourg et à la province de Saxe, car leur étude se rattache en bien des points à celle des régions dont nous venons de parler.

La géologie de la province de Saxe n'a encore fait l'objet que d'un petit nombre de travaux, parmi lesquels nous citerons l'étude des roches erratiques des environs de Magdebourg de M. Borkert (1507) et les travaux récents de MM. Wahnschaffe et Salisbury (1522) sur le Quaternaire de la Börde de Magdebourg, constituant un complément à un mémoire plus important de M. Wahnschaffe, paru dans les Mémoires du Service de la Carte géologique de Prusse. Des coupes et des affleurements nouveaux ont confirmé les résultats du premier travail. Voici la succession qui a été observée : le sous-sol est formé de lignites tertiaires ou de Muschelkalk, recouverts par les sables de la moraine inférieure, généralement détruits ; puis vient l'argile supérieure à blocaux, recouverte de blocs lavés; enfin le loess jaune, considéré par M. Wahnschaffe comme un produit dû à la fusion du deuxième recouvrement glaciaire. Au dire des auteurs, l'analogie de ces dépôts quaternaires avec ceux de l'Amérique du Nord décrits par MM. Chamberlain et Salisbury serait frappante.

La note de M. Borkert traite des galets englobés dans le Quaternaire des environs de Halle ; à côté de matériaux provenant du Nord, des roches indigènes, appartenant au Muschelkalk ou au Tertiaire, ont concouru à leur formation. Les calcaires scandinaves siluriens ont fourni des fossiles nombreux, dont quelques-uns nouveaux et figurés par l'auteur.

La théorie de M. Wahnschaffe sur l'origine du loess est développée plus en détail dans un mémoire spécial (III, 1680). L'auteur définit le loess un dépôt généralement non stratifié, friable et poreux, composé d'éléments très fins et très homogènes, constitués par des grains de quartz de 0,05 à 0,01 mm. de diamètre, avec quantités très variables de calcaire et très peu d'alumine. On rencontre des dépôts typiques de loess ainsi caractérisé en Silésie, dans la Saxe, la Marche, sur le bord méridional du Harz, mais principalement dans la Börde de Magdebourg. Contrairement aux anciennes hypothèses sur l'origine du loess, M. Wahnschaffe considère ces dépôts comme des limons ténus, amenés par les eaux qui descendaient vers le Nord des chaînes de l'Allemagne centrale. Ces eaux ne pouvaient pas toujours s'écouler librement vers la mer, elles furent refoulées à certaines époques par les glaces recouvrant le Holstein, le Mecklembourg et la Poméranie et par les eaux de fusion qui en provenaient, d'où résultèrent de grandes inondations qui donnèrent lieu au dépôt d'un fin limon, le loess. Dès que les glaciers se furent retirés vers le Nord, l'écoulement des eaux put de nouveau avoir lieu facilement et le dépôt du loess prit fin.

Il faut remarquer encore qu'en certains points les dépôts superficiels du loess sont colorés en noir par des matières organiques, provenant sans doute de la décomposition de racines, et présentant une grande ressemblance avec la terre noire de Russie.

La province de Brandebourg est certainement la région de la plaine de l'Allemagne du Nord qui est le mieux connue jusqu'à

présent ; de nombreuses cartes géologiques détaillées s'y rapportant ont été publiées dans les dix dernières années par le Service de la Carte géologique de la Prusse. Il ne nous est pas possible d'en parler ici en détail, signalons seulement la carte des environs de Berlin, relevée par MM. Berendt, Dames et Lossen.

De nombreuses observations de détail sont consignées dans le « Jahrbuch » publié par le Service ; l'on consultera aussi avec fruit le texte explicatif des différentes feuilles au 1/25000.

Nous allons brièvement résumer les résultats principaux des études géologiques des trois dernières années relatives au Brandebourg.

Depuis la publication du travail de M. Berendt (III, 1627, 1628) sur le Tertiaire de la Marche et de la Poméranie, il n'a été écrit rien de bien important sur le sous-sol du Quaternaire du Brandebourg. Parmi les nombreux forages il n'y en a guère qu'un qui ait fourni des résultats intéressants, il a atteint à une profondeur de 232 m. aux bains de l'Admiralsgarten à Berlin (1324, 1325) une source contenant 3 °/₀ de matières salines. On a traversé 52 m. de Quaternaire, 28 m. de sables siliceux et de lignite, 47 m. de sables marins de l'Oligocène supérieur, 95 m. d'argiles à septaria. Les analyses de l'eau salée ont donné une composition analogue à celle des eaux de Kreuznach.

Parmi les travaux relatifs au Quaternaire nous avons à noter un mémoire de M. Wahnschaffe (III, 1581, 1682) relatif au Diluvium des environs de Rathenow. D'après les indications de l'auteur, le bassin de Rathenow est creusé dans le sable postglaciaire des vallées, qui contient des galets de schistes siliceux et des quartz blancs originaires du Sud. Ce sont donc surtout des formations alluviales qui prennent part à la formation du sol. Au-dessus des sables se trouve du limon dépourvu de calcaire, provenant probablement de l'Elbe, tandis que les tufs susjacents ont été sans doute déposés par les eaux du Havel. Au-dessus l'on rencontre encore de la tourbe et finalement des sables résultant des crues récentes de l'Elbe, remontant jusqu'à l'époque actuelle, jusqu'au moment où l'endiguement mit fin aux inondations.

A l'occasion d'un sondage effectué au Kreuzberg près Berlin (*) l'on a rencontré pour la première fois *Paludina diluviana* en bancs, associé à d'autres mollusques, tels que *Neritina fluviatilis*, *Valvata naticina*, *Bithinia tentaculata*, *Pisidium*, *Lithoglyphus naticoides*. *Paludina diluviana* a encore été rencontré près de Rathenow (IV, 1251) et dans le sondage des bains de l'Admiralsgarten à Berlin. M. Neumayr ayant signalé l'espèce dans les bouches du Danube, on peut conclure qu'elle a été sujette à des migrations très remarquables.

Le sable interglaciaire de Rixdorf près Berlin a continué à fournir toutes sortes d'ossements de mammifères, entre autres un crâne

(*) Gottsche. — Fauna der Paludinenbank von Tivoli (Z. D. G. G., vol. XXXVIII, 1886, p. 470.).

de *Bison priscus*, signalé par M. Berendt. M. Pohlig (3202) prétend avoir rencontré parmi des molaires qu'on y trouvait autrefois, l'espèce *Elephas trogontherii* qu'il avait établie précédemment.

M. Keilhack (1513) décrit enfin du calcaire lacustre quaternaire inférieur de Belzig près Berlin, les bois d'un daim bien plus voisins de ceux d'une race que l'on rencontre actuellement en liberté dans la péninsule des Balkans que de ceux de l'espèce indigène domestiquée.

L'étude des éléments erratiques dans le Brandebourg n'a mis au jour qu'un nombre restreint de documents nouveaux. M. Gottsche (*) indique la présence à Rixdorf de deux roches dévoniennes, un grès en boules et une dolomie du Dévonien supérieur avec *Estheria membranacea*. M. Beyrich cite Mittenwalde comme le point le plus oriental où se rencontrent des blocs de la roche de Sternberg. M. Wahnschaffe (1527, 1528), enfin, décrit un galet calcaire contenant *Pentamerus borealis* trouvé à Havelberg. Comme ce calcaire n'affleure qu'en Esthonie, au N. du lac Peipus, les galets qui en proviennent doivent être considérés comme *caractéristiques* des dépôts quaternaires dans lesquels on les rencontre. Ils fournissent des indications précieuses sur la direction suivie par le courant des masses glaciaires. On les rencontre jusqu'à Groningue en Hollande, mais jusqu'à présent on ne sait s'ils proviennent du « Geschiebemergel » inférieur ou du « Geschiebemergel » supérieur; M. Wahnschaffe fait observer combien il serait important, dans des cas pareils, d'avoir des données précises sur la position des galets dans la série quaternaire. Peut-être pourrait-on alors tirer d'observations de ce genre des conclusions analogues à celles auxquelles était arrivé de Geer sur les directions des deux courants glaciaires successifs.

La partie de la théorie glaciaire qui, dans les dernières années et en particulier en 1888, a fait le plus de progrès, est celle qui a trait à l'extension des anciennes moraines et spécialement des moraines frontales des grandes masses glaciaires (1368, 1501-1505, 1511). Il y a quelques années déjà, M. Eug. Geinitz (III, 1562) avait attiré l'attention sur les particularités que présentent l'extension des blocs erratiques dans le Mecklembourg. Il avait remarqué qu'ils sont disposés en longs alignements parallèles englobant des bandes étroites de terrain, dans lesquelles s'accumulent les grands blocs scandinaves. Ces bandes sont séparées les unes des autres par d'autres bandes plus larges et plus pauvres en blocaux. M. Geinitz assimila ces bandes de blocaux aux collines allongées connues en Suède sous le nom d'« Asar » et aux Etats-Unis sous le nom de « kames ». Dans les deux cas l'on a affaire à des accumulations de blocs assimilables à des moraines, les « Asar » parallèles à la direction du courant glaciaire représenteraient des moraines mé-

(*) Ueber zwei devonische Geschiebe von Rixdorf. (Z. D. G. G., vol. XXXVIII, 1886, p. 470.).

dianes, tandis que les « kames » seraient des moraines frontales. Grâce à ces travaux de M. Geinitz, l'existence probable de moraines quaternaires dans la plaine de l'Allemagne du Nord était devenue presque une certitude, mais l'étude monographique de quelques exemples typiques faisait encore défaut. Cette lacune a été remplie récemment par MM. Berendt et Wahnschaffe, à la suite des levés géologiques détaillés qu'ils ont opéré dans l'Uckermark. Leurs observations ont trait surtout au rempart de blocaux qui s'étend depuis la vallée de l'Oder et depuis Eberswalde jusqu'à la frontière du Mecklembourg-Strelitz. Ce rempart était connu depuis longtemps, mais il avait été mal interprété, il est constitué par une accumulation de blocaux de 50 m. d'épaisseur sur une largeur très variable, ce n'est qu'accessoirement qu'on y rencontre des marnes et des sables. Les caractères orographiques de la traînée de blocs sont très variables, sa largeur varie beaucoup, de même que sa composition et sa hauteur; tantôt elle présente comme un vrai rempart à flancs très abrupts, on n'en reconnaît la présence que par des blocs épars sur le sol. D'après MM. Berendt et Wahnschaffe, ce rempart représenterait la moraine frontale du grand glacier de la deuxième période glaciaire, moraine caractérisée par un contour festonné très remarquable. C'est ainsi qu'elle se compose entre Eberswalde et Strelitz de quatre grands arcs de cercle de rayon variable, disposés bout à bout. Par places l'on rencontre encore devant la traînée principale de blocs un second alignement plus ancien, généralement à peu près détruit. On doit sans doute le considérer comme l'ancienne moraine frontale, qui aurait subi ultérieurement les attaques des eaux de fusion du glacier. Ce dernier se serait donc retiré par saccades.

Les lacs que l'on rencontre associés à cette moraine frontale offrent un intérêt tout particulier, tantôt ils se présentent en avant, tantôt en arrière de la traînée de blocaux. Ceux-ci sont généralement peu profonds, de forme circulaire, occupant une grande surface ou disposés les uns à côté des autres en groupes de petits lacs; ceux-là sont profonds, de forme allongée et sont disposés bout à bout dans des rainures dues à l'érosion, actuellement en partie refermées par des tourbières. Les grands lacs disposés derrière la moraine doivent certainement leur existence à un endiguement des eaux, tandis que ceux de l'autre catégorie représentent simplement les parties les plus profondes du lit des grands cours d'eau résultant de la fusion du glacier. On a ainsi une explication plausible des deux catégories de lacs, qui n'est pas conforme, il est vrai, à la théorie de M. Geinitz sur l'origine des lacs du Mecklembourg.

Jusqu'à présent on n'a suivi la grande moraine quaternaire que sur son parcours entre Strelitz et Eberswalde, mais il est probable qu'une partie des traînées de blocaux signalées par Geinitz dans le Mecklembourg doit être considérée comme la continuation vers le N. O. du rempart morainique de l'Uckermark. En outre, M. Berendt a décrit déjà vers le S. O., dans l'arrondissement de Schwibus, un autre chaînon de la moraine, de même que dans la

Poméranie postérieure on a constaté la présence d'accumulations de blocs qui induisent, il est vrai, à conclure à l'existence de plusieurs alignements et à une fusion intermittente du glacier.

La découverte d'une moraine typique et indiscutable dans le Nord du Brandebourg est certainement la meilleure preuve de la vérité de la théorie du recouvrement glaciaire, théorie qui a cours en Allemagne depuis une dizaine d'années déjà.

Provinces orientales.

La géologie des régions orientales de l'Allemagne du Nord, la province de Prusse, Posen et la Silésie n'ont donné lieu qu'à un nombre restreint de travaux importants, nous allons les passer rapidement en revue.

Le mémoire de M. O. Jaekel (IV, 1232) sur le Quaternaire du Nord de la Silésie a déjà été analysé l'année dernière (Ann. IV, p. 455); nous avons à signaler en outre la découverte de très nombreux gros cristaux de grenat sur la Dom-Insel, dans la ville de Breslau (*). Ces cristaux proviennent selon toute probabilité de la destruction d'un bloc erratique de calcaire primitif.

Nous ne nous occuperons que dans un prochain article des travaux de M. Stapf sur le Quaternaire des Monts de la Lusace et des vues de cet auteur sur l'origine des dépôts glaciaires. Il serait difficile d'apprécier, dès à présent, les preuves qu'il donne en faveur de sa théorie aberrante.

Les documents sur la province de Posen font, à l'heure qu'il est, presque entièrement défaut. A Glogau, un sondage a permis à M. Berendt (III, 1559) d'indiquer la présence en profondeur des argiles à septaria ; la mer oligocène s'étendait donc plus loin vers l'Est que l'on n'aurait été en droit de l'admettre.

Sur les frontières de Posen et de la province de Prusse, à Inowraclaw des sondages ont permis de rencontrer des sédiments anciens : du Jurassique, du Trias, du Tertiaire ; les dépôts de sel gemme découverts à cette occasion sont exploités assez activement.

Le lecteur trouvera un rapport très détaillé sur les progrès de la géologie de la province de Prusse dans une note de M. Jentzsch (1379). Des données nouvelles ont été acquises sur la faune marine quaternaire de la région, grâce aux travaux de M. Jentzsch (IV, 1233, 1234) et de M. Schroeder (III, 1679). Cette faune a été suivie maintenant sur une grande surface de la Prusse orientale et de la Prusse occidentale ; on y trouve de nombreux restes de phoques.

Le sous-sol des deux provinces a été étudié par M. Noetling et plus récemment par M. Jentzsch ; le Tertiaire notamment a été

(*) F. Rœmer. — Ueber ein massenhaftes Vorkommen von grossen Granatkrystallen im Boden der Stadt Breslau (Z. D. G. G., vol. XXXVIII, 1886, p. 723.).

étudié avec beaucoup de soin par ces deux auteurs. Contrairement à M. Noetling, M. Jentzsch considère les dépôts d'ambre comme appartenant à l'Oligocène inférieur et donne de nombreuses coupes à l'appui de sa manière de voir.

Un mémoire de M. Ramann (III, 1673) sur l' « Ortstein » présente un intérêt assez général pour que nous y consacrions quelques lignes, quoiqu'il remonte déjà à quelques années. On désigne sous le nom d' « Ortstein », un sable brun ressemblant à de l'humus, que l'on rencontre tant dans les alluvions anciennes que dans les alluvions modernes et qui a souvent été confondu avec le minerai de fer des marais. La couleur brune et l'homogénéité souvent assez considérable de la roche ne provient toutefois pas d'une matière minérale, elle est due à l'infiltration de substances humiques. Soumis à la dessiccation, l' « Ortstein » se désagrège. On le trouve souvent associé à un sable violet, également humacé, le « Bleisand » ; les deux roches sont très répandues dans la lande de Lüneburg, dans le Schleswig et dans la Poméranie postérieure. L'auteur en donne de nombreuses analyses et fait ressortir leur importance forestière.

Le bassin liasique de Herford en Westphalie fait l'objet d'une monographie de M. H. Monke (1479), dont nous avons analysé plus haut la partie stratigraphique (v. l'article « Jurassique »). Le bassin de Herford forme un fond de bateau allongé, bordé au S. O. par le Teutoburger-Wald, au N. E. par le Vierenberg et les collines de Schweickeln. L'axe est dirigé O. N. O.-E. S. E. et forme un angle d'environ 30° avec celui du Teutoburger Wald. Les bords du bassin sont généralement formés par de l'Infralias qui s'appuie régulièrement sur le Keuper ; vers le centre, on observe des couches de plus en plus récentes jusqu'aux schistes à posidonies qui affleurent en deux points. La régularité de cette disposition fondamentale est troublée par deux systèmes de dislocations, des failles longitudinales sensiblement parallèles au Teutoburger Wald et des failles transversales, obliques par rapport à cette direction. L'une de ces dernières se traduit par un décrochement horizontal (« Wechsel » Suess) coupant le bassin en deux moitiés inégales par une ligne allant de Herford à Bielefeld. Les deux grandes fractures situées au N. O. et au S. O. du bassin ont mis les argiles à *Amaltheus margaritatus* en contact avec le Keuper; toute la partie du fond de bateau a donc subi un affaissement considérable.

Une carte accompagnant l'ouvrage de M. Monke permet de se rendre facilement compte de toutes ces dislocations et indique, en outre, les lignes d'affleurement des couches liasiques, ainsi que les contours des parties non recouvertes par le manteau quaternaire.

Nous avons déjà fait observer, dans nos articles des années précédentes, que le Thuringerwald, aussi bien que le Harz, avaient subi l'effet de deux systèmes de dislocations se coupant à angle droit, l'une dirigée du S. O. au N. E., parallèle à l'Erzgebirge, l'autre dirigée du S. E. au N. O., parallèle au Frankenwald et connue aussi sous le nom de direction hercynienne. Dans les contreforts du Thuringerwald, sur le versant franconien, ces deux directions se font également sentir, les dislocations hercyniennes se traduisent surtout par des failles et ont fait l'objet de plusieurs notes de MM. Bücking, Frantzen, Proescholdt; quant aux dislocations parallèles à l'Erzgebirge elles étaient moins connues, aussi M. Proescholdt (1395) leur consacre-t-il une note spéciale du plus grand intérêt.

Dans le bassin de Marisfeld, on observe très nettement la présence d'un fond de bateau perpendiculaire à la direction du Thuringerwald et à celle des dislocations hercyniennes anciennement constatées.

Les lignes d'affleurement des couches du Trias, au lieu de se présenter sous forme de droites orientées du S. E. au N. O., forment un tracé onduleux, décelant la présence d'anticlinaux et de synclinaux dont l'axe est dirigé du S. O. au N. E.. Dans toute la région située au S. O. du Thuringerwald on observe des plissements présentant cette orientation générale; les directions hercyniennes, par contre, se présentent sous forme de failles *postérieures* à la formation des plis parallèles à l'Erzgebirge, qui a dû avoir lieu avant que le Thuringerwald ait revêtu le caractère d'un « Horst ».

Les dislocations parallèles à l'Erzgebirge offrent d'intéressantes relations avec les éruptions basaltiques du N. E. de la Franconie.

Ces éruptions, parmi lesquelles les basaltes à néphéline prédominent, se présentent sous forme de dykes de peu d'épaisseur mais atteignant souvent une longueur considérable, orientés parallèlement entre eux et parallèlement à la direction de l'Erzgebirge, jamais dans la direction hercynienne. Tous ces faits s'accordent très bien avec la théorie de M. von Kœnen sur le mode d'éruption des basaltes, d'après laquelle les éruptions auraient lieu de préférence dans les régions plissées, sur l'axe même des anticlinaux et surtout des synclinaux, ces lignes étant les lignes de moindre résistance, par suite de la rupture des couches qui se produit le long des axes des plis. La présence des éruptions basaltiques nous révèle l'existence de plissements anciens, précarbonifères, dont les plissements des terrains secondaires, effectués dans la même direction ne sont qu'un dernier écho. De même il faut admettre que les dislocations hercyniennes, tout en étant en général postérieures aux dislocations parallèles à l'Erzgebirge ont eu lieu, en certains points, en même temps que celles-ci. C'est ce qui s'est produit, d'après Liebe, dans la Thuringe orientale; il est de plus possible qu'il faille considérer, en certains cas, les dislocations orientées N. S., que l'on rencontre par exemple au Feldstein et dans la vallée de la Werra, entre Themar et Hildburghausen, comme la résultante des directions S. O.-N. E. et S. E.-N. O.

La livraison 36e de la carte géologique de la Prusse et des petits états de la Thuringe comprend six feuilles de la Thuringe occidentale. La région située dans le bassin de la Werra, étudiée par M. von Kœnen, dans les années 1872 et 1880 est constituée par des collines de Grès bigarré peu disloqué, dont les plus élevées sont occupées par du Muschelkalk. Ce n'est que dans le Sud du rectangle, aux environs de Geisa notamment, où le Trias moyen et supérieur jouent d'ailleurs un rôle assez considérable, que des dislocations relativement importantes viennent troubler la régularité de la disposition des couches. On voit très clairement sur les cartes que la région comprise entre Vacha et Geisa est traversée par de grandes failles orientées du N. O. au S. E. et par des cassures secondaires normales à la direction des précédentes.

On remarque en outre dans la région des restes de grandes coulées basaltiques, qui reposent sur le Trias et forment souvent le couronnement des collines de Muschelkalk. M. von Kœnen avait d'ailleurs fait connaître, dans des notes antérieures, la plupart des faits observés dans la contrée.

M. H. Loretz (1429) décrit de la localité d'Unterneubrunn dans le Thuringerwald une belle coupe dans laquelle on voit très nettement plusieurs filons de kersantite et de porphyrite micacée traversant des phyllades. L'un de ces filons de porphyrite micacée est bordé par des salbandes de kersantite ; au dire de l'auteur, le phénomène serait assez fréquent dans la région et l'on verrait souvent dans un même filon les deux roches cheminer côte à côte, sans qu'elles soient pourtant jamais reliées par des passages insensibles ou par des apophyses pénétrant de l'une dans l'autre. On pourrait être tenté de considérer les deux roches comme constituant deux faciès différents d'une même coulée, mais pour M. Loretz il n'en serait pas ainsi. La kersantite est dans tout le Thuringerwald une roche nettement filonienne. tandis que la porphyrite micacée est une roche d'épanchement. Les deux roches sont d'âge permien, mais la kersantite paraît être un peu plus ancienne que la porphyrite micacée. L'auteur arrive au résultat que la fissure qui a donné naissance au filon a dû être remplie une première fois par la kersantite. Plus tard une nouvelle fissure s'est produite le long du même plan et la porphyrite s'est épanchée.

Dans d'autres cas, on observe dans un même filon une bande de porphyrite micacée à côté d'une bande d'orthophyre, ou bien c'est cette dernière roche qui est juxtaposée au kersanton.

Nous tenons à remarquer que M. Barrois, dans ses beaux travaux sur les kersantons de la rade de Brest, a pu étudier des passages insensibles entre les kersantites et les porphyrites micacées, qui doivent être considérés en Bretagne comme deux faciès différents d'une même roche. En Thuringe il n'en serait donc pas de même.

M. H. Bücking (1415), dans une note sur les roches éruptives

de Schmalkalden, décrit également des filons mixtes, dans lesquels plusieurs roches cheminent côte à côte. Ce sont les mêmes roches qui se présentent à l'état de filons simples dans la région, c'est-à-dire des microgranulites (« Granit-porphyr »), des orthophyres (Syenitporphyr) et des porphyrites augitiques (Gangmelaphyr). On rencontre alors dans un même filon l'une des trois combinaisons suivantes :

1° Orthophyre et porphyrite.
2° Microgranulite et porphyrite.
3° Microgranulite et orthophyre.
4° Microgranulite, orthophyre et porphyrite.

Dans chacun de ces cas on rencontre la roche la plus acide au centre du filon, la roche la moins riche en silice sur les salbandes, de sorte que le filon se présente avec une symétrie bilatérale.

Un filon étudié par M. Bücking dans l'Elmenthal présente en coupe la succession suivante : porphyrite 0,5 m., orthophyre 1,5 m., microgranulite 7 m., orthophyre 1,5 m., porphyrite 1 m. Ce filon mixte traverse le granite.

Ce qui est tout particulier aux filons mixtes des environs de Schmalkalden, c'est l'absence entière de passages d'une roche à l'autre, les deux ou les trois roches constitutives sont très nettement séparées les unes des autres.

L'auteur rejette entièrement toute explication qui consisterait à considérer la partie centrale du filon comme appartenant à une éruption postérieure à la consolidation de la roche des salbandes. Il croit qu'il est bien plus naturel d'admettre que les différentes parties du filon se sont consolidées dans des conditions différentes influant sur la composition du magma. Les différences de pression ont dû intervenir en première ligne et l'auteur admet la possibilité de telles différences dans les périodes successives de l'éruption pour le cas où le filon ne serait pas trop éloigné du centre éruptif. La roche des filons simples a dû par contre se solidifier à une distance plus considérable de ce centre. Les faits paraissent confirmer cette hypothèse, car on observe dans la région étudiée par M. Bücking des filons mixtes sur une partie de leur parcours, simples en d'autres points. Avec l'interprétation proposée par l'auteur il n'est pas nécessaire d'admettre pour de tels filons deux ou plusieurs centres éruptifs.

M. Fr. Frech (IV, 1120) consacre un mémoire à la description géologique des environs de Haiger près Dillenburg dans le Nassau. Dans cette région affleurent presque exclusivement des dépôts dévoniens, on rencontre seulement un petit lambeau d'Oligocène supérieur. L'extension des différents niveaux dévoniens est représentée sur une petite carte au 1/25000. La plus grande surface est occupée par le Dévonien supérieur et par les diabases qui lui sont interstratifiés. De grands filons d'oligiste sont parallèles à la direction des couches, les failles, obliques par rapport à cette direction, sont accompagnées de filons de pyrite de cuivre.

Les couches dévoniennes sont plissées d'une manière assez intense. Le Tertiaire est recouvert par une coulée de basalte. Le lehm quaternaire occupe de grandes surfaces dans le Nord de la région. Nous n'avons naturellement à nous occuper ici ni de la partie stratigraphique ni de la partie paléontologique du travail de M. Frech.

Nous avons signalé l'année dernière (Ann. IV, p. 545) la découverte faite par M. Steinmann d'un conglomérat de roches cristallines et secondaires, comparable à une nagelfluhe au milieu du gneiss de la Forêt-Noire méridionale, à Alpersbach. L'importance de cette découverte, au point de vue de l'histoire de la chaîne, justifie suffisamment l'étude détaillée à laquelle le même auteur se livre dans une note nouvelle (1498).

Après avoir donné quelques détails topographiques sur le gisement, il caractérise la nagelfluhe d'Alpersbach de la manière suivante : conglomérat non stratifié, à éléments cimentés par une sorte de lehm et constitués en première ligne par du gneiss et du porphyre quartzifère, puis par du Grès vosgien, du Muschelkalk, du calcaire à gryphées, du calcaire bajocien et de la Grande Oolithe. Ces roches secondaires n'affleurent plus à l'heure actuelle qu'à une distance moyennne de 18 km. du gisement de nagelfluhe et à une altitude beaucoup moins considérable. On peut inférer de ces faits que les dépôts mésozoïques formaient encore, à l'époque de la formation du conglomérat en question, un manteau continu qui recouvrait le massif gneissique de la Forêt-Noire méridionale.

Aucun fossile n'ayant été trouvé dans la matière qui cimente les éléments roulés, l'âge de la formation n'avait pu être déterminé; l'auteur cherche à l'établir d'une manière indirecte.

L'on rencontre des nagelfluhes analogues à celle d'Alpersbach dans la vallée du Rhin, dans le Randen et le Klettgau à l'Est de la Forêt-Noire et dans le Jura Bâlois et Argovien. La nagelfluhe de la vallée du Rhin représente les dépôts côtiers de la mer oligocène, elle affleure sur le côté badois, le long de la Forêt-Noire de Bâle à Lahr ; on n'y a rencontré que des éléments empruntés aux terrains secondaires, les galets de roches cristallines sont excessivement rares, de sorte que l'on peut en conclure qu'à l'époque oligocène le massif cristallin de la Forêt-Noire était encore recouvert par des dépôts secondaires. On ne peut guère songer à assimiler la nagelfluhe d'Alpersbach à ces conglomérats oligocènes.

Les nagelfluhes situées au S. et à l'E. de la Forêt-Noire appartiennent au Miocène (s. str.). Les conglomérats côtiers de l'Helvétien, connus sous le nom de « nagelfluhe à huîtres » présentent un grand développement dans le Randen et le Klettgau, ils ne contiennent plus d'éléments alpins, comme cela a lieu plus au Sud, mais ils sont constitués par des galets jurassiens associés à de rares galets de gneiss de la Forêt-Noire. Ce qui rend cette nagelfluhe particulièrement intéressante, c'est la présence parmi ses éléments, de roches jurassiques correspondant à un faciès inconnu dans des régions situées aussi loin à l'Est. En effet, la limite orientale du

faciès de la Grande Oolithe passe à Brugg, dans l'Argovie, tandis que le terrain à chailles ne dépassait pas à l'Est le méridien de Liesthal près Bâle.

On a cherché à expliquer la présence dans la nagelfluhe du Randen, d'éléments provenant de ces deux formations par des courants qui auraient transporté les blocs de l'Ouest à l'Est, mais cette explication se heurte aux grandes dimensions de ces blocs. M. Steinmann admet que les deux faciès occidentaux du Bathonien inférieur et de l'Oxfordien supérieur s'étendaient vers le N. E., par-dessus l'emplacement actuel de la Forêt-Noire, jusqu'à la vallée de la Wutach ; les galets n'auraient eu alors à subir qu'un trajet peu considérable, la mer helvétienne venant ainsi battre vers le Nord une côte composée en partie de Grande Oolithe et de terrain à chailles. Une petite carte indique cette ancienne extension des faciès jurassiques.

Il est très peu probable que la mer helvétienne se soit étendue sur la Forêt-Noire et qu'il faille lui attribuer le dépôt de la nagelfluhe d'Alpersbach. La nagelfluhe œningienne ou nagelfluhe du Jura est, par contre, généralement considérée comme un dépôt lacustre, son extension est à peu près la même que celle de la nagelfluhe marine ; les éléments qui la constituent proviennent en grande partie, d'après M. Steinmann, de la Forêt-Noire, qui formait à cette époque un massif montagneux comparable à la Forêt-Noire actuelle ; les cours d'eau qui en descendaient alimentaient les lacs dans lesquels se déposait la mollasse d'eau douce et la nagelfluhe du Jura. Rien ne s'oppose à ce que des lacs aient existé à cette époque à des altitudes plus considérables, et l'on peut donc considérer la nagelfluhe d'Alpersbach comme résultant de l'accumulation dans un lac de montagne de détritus empruntés aux cimes voisines. Ce lac remonterait à la fin de l'époque miocène ; l'érosion a détruit tous les termes de passage qui le reliaient peut-être à la nagelfluhe du Jura.

Les transgressions tertiaires qui ont affecté les régions des bords du Rhin sont dues à de grands affaissements du vaste plateau mésozoïque dans lequel des lignes de fracture ont découpé les chaînes des Vosges et de la Forêt-Noire. Un premier affaissement *préoligocène* a esquissé la vallée du Rhin et a permis son envahissement par la mer oligocène. Cette mer a trouvé un fond peu raviné et constitué presque partout par du Jurassique moyen. De nouvelles dislocations *postoligocènes* plus intenses ont morcelé les masses à nouveau et ont donné à la vallée du Rhin sa configuration actuelle. Les régions méridionales de la Forêt-Noire n'ont été baignées par la mer qu'au commencement de l'époque miocène. Les dislocations *prémiocènes* ont déterminé la dénivellation entre le massif gneissique et le plateau de la Wutach ; cette dénivellation a été très considérable et a dépassé toute l'épaisseur de la série mésozoïque. Les dépôts miocènes recouvraient tout le plateau du Klettgau et du Randen, mais la dénudation les a enlevés du sommet de ces dernières montagnes ; on les rencontre en revanche à leur pied septentrional grâce à une ligne de faille dirigée E. S. E.-O. N. O.,

que l'on peut suivre depuis Thaingen, par Bargen, jusqu'à Ewatingen, à partir d'où elle est dirigée parallèlement au cours supérieur de la Wutach. Cette dislocation est *postmiocène ;* il est possible qu'on doive lui attribuer une importance plus considérable qu'on ne serait tenté de le faire à première vue. Son prolongement vers l'O. N. O. coïncide avec la limite septentrionale de la Forêt-Noire méridionale, limite indiquée par le Höllenthal. La localité d'Alpersbach est située précisément sur ce prolongement. Au S. de la ligne orographique ainsi définie, on n'a jamais rencontré dans la Forêt-Noire de roches éruptives tertiaires, de même dans les Vosges les rares pointements basaltiques sont situés au N. de son prolongement et il en est de même des centres volcaniques du Kaiserstuhl et du Höhgau. La Forêt-Noire méridionale constitue un compartiment de l'écorce terrestre qui a subi un affaissement moindre que la partie moyenne de la chaîne ; partout la dénudation a fait disparaître le Grès rouge et le Grès vosgien, tandis que, au N. de la ligne de dislocation supposée, cette dernière formation se rencontre en un témoin isolé à Fernhof à 1,100 mètres d'altitude. Les témoins de Grès vosgien qui se rencontrent sur le gneiss au S. et au S. E. de la Forêt-Noire sont peut-être séparés du massif central par des dislocations, mais il se peut que l'inclinaison insensible vers le S. E du compartiment qui les supporte suffise pour expliquer l'apparition de couches secondaires de plus en plus récentes. L'existence des failles au sein du massif primitif est très difficile à démontrer, et c'est pourquoi l'on ne peut que louer M. Steinmann d'avoir présenté la ligne de fracture du Höllenthal avec toutes les réserves que comporte une pareille hypothèse.

Dans notre article sur le système triasique nous avons analysé un travail de M. Leppla sur le Grès bigarré dans les montagnes de la Haardt (1477); il nous reste à parler des modifications locales que subissent les grès du Trias inférieur le long de la grande faille vosgienne.

Dans tous les points où le Grès bigarré et les grès argileux permiens sousjacents ont été disloqués par des failles sur le bord de la vallée du Rhin et séparés par des dislocations du grand bassin continu de Trias qui s'étend vers l'Ouest, ces grès ont subi une décoloration plus ou moins complète, due à la dissolution par des agents chimiques des oxydes de fer qui donnaient à la roche sa coloration rouge. Cette décoloration a eu lieu surtout quand les couches sont inclinées vers le Sud ou vers l'Est ; son intensité paraît augmenter avec le degré de l'inclinaison vers la vallée du Rhin, tandis que des couches inclinées en sens opposé n'ont pas subi de décoloration. En général on observe assez fréquemment des décolorations locales des grès le long des failles, mais il est rare que des compartiments entiers de couches aient perdu la matière ferrugineuse, comme cela a lieu dans la Haardt orientale.

Les couches schisteuses et argileuses moins perméables que les grès dans lesquels elles sont intercalées ont résisté davantage au

phénomène de décoloration; dans bien des cas elles ont conservé leurs teintes rouges et violettes primitives. Les grès, par contre, ont pris une teinte jaune et présentent souvent un magnifique aspect flambé, qui les fait rechercher comme pierre de taille. Ces grès décolorés avaient été considérés par M. Gümbel comme représentant le niveau inférieur du Grès vosgien, il leur avait donné le nom de « Haardtsandstein », que M. Leppla propose de réserver à ceux des grès décolorés qui appartiennent réellement au Grès vosgien inférieur.

On a peine à se rendre compte des actions chimiques qui ont pu décolorer des milliards de mètres cubes de grès sur d'aussi grandes surfaces, il faut supposer des quantités énormes d'acide carbonique en dissolution dans les eaux courantes qui ont dû submerger la région à une époque qu'il est difficile de préciser.

Le Service de la Carte géologique détaillée d'Alsace-Lorraine a publié en 1887 ses deux premières feuilles au 1/25000 (Merzig, Gelmingen); 6 nouvelles feuilles (1361) viennent compléter un grand rectangle, dont la partie supérieure empiète sur le territoire de la Prusse Rhénane. Les levés géologiques sur les feuilles de frontière ont été faites en commun par les Services des deux pays, ce qui a amené des retards dans leur publication (*).

La carte de l'Alsace-Lorraine au 1/25000 avec courbes de niveaux, relevée par l'Etat-major prussien, a servi de base topographique aux levés géologiques et aux publications.

La région fait partie du plateau lorrain, elle est assez profondément découpée par les cours d'eau qui la traversent.

La plus grande partie appartient au bassin de la Nied, un affluent de la Saar; la Moselle traverse le coin N. O. de la feuille Sierck, tandis que la Saar traverse la feuille Merzig, en y décrivant un grand circuit.

Les terrains qui prennent part à la constitution géologique de la région sont : le *Dévonien*, représenté par les quartzites du Taunus limité à la partie prussienne et aux environs de Sierck, où il forme des récifs recouverts en discordance par le Grès bigarré supérieur; le *Rothliegendes* également limité à la partie septentrionale de la feuille Merzig; le *Trias* au complet; le *Rhétien* et les couches les plus inférieures du *Lias*. Enfin le *Quaternaire* est représenté par le limon des plateaux, qui recouvrait probablement toute la région d'un vaste manteau, à une époque peu éloignée de la nôtre, ne laissant aujourd'hui sur les hauteurs que quelques témoins de l'ancien recouvrement. En outre on rencontre le long des vallées des

(*) Les tracés sur territoire prussien sont l'ouvrage de MM. Grebe et Weiss, les parties attenantes de la Lorraine, c'est-à-dire les feuilles Sierck, Merzig, Gross-Hemmersdorf, Busendorf (Bouzonville), ont été relevées par M. van Werveke, qui a, en outre, relevé la feuille Monnern en collaboration avec M. Beckenkamp. La feuille Gelmingen (Gommelange) est l'œuvre de M. Schumacher, les deux feuilles méridionales du rectangle. Bolchen (Boulay) et Lubeln (Longeville) ont été relevées par M. G. Meyer et revues par M. van Werveke.

dépôts provenant d'anciennes terrasses fluviatiles de la Moselle, de la Nied, de la Saar.

Nous avons parlé plus haut en détail des couches triasiques; pour donner une idée des détails qui ont pu être portés sur les feuilles au 1/25000, ajoutons que les différents niveaux du Trias ont été distingués par 19 teintes distinctes (sans compter le Rhétien). En général le Keuper occupe toute la partie occidentale de la région, le Grès bigarré est limité à l'Est, tandis que le Muschelkalk forme une bande ininterrompue plus ou moins large et dirigée sensiblement du Nord au Sud.

La régularité de ces trois bandes triasiques est considérablement dérangée par de nombreuses dislocations dont la plupart avaient déjà été figurées sur la petite carte accompagnant l'explication de la carte géologique au 1/80000 de la Lorraine occidentale (v. Ann. IV, p. 551). Les principales cassures sont dirigées du N. E. au S. O.; un second système moins important est à peu près perpendiculaire au précédent.

C'est ainsi que les deux systèmes découpent la région située au S. E. de Sierck en un certain nombre de quadrilatères plus ou moins réguliers. Sur les autres feuilles les dislocations sont moins rapprochées, mais elles n'en sont pas moins importantes, soit par les dénivellations qu'elles ont amenées, soit par la grande longueur sur laquelle on peut les suivre. La faille, qui à Siersdorf met en contact le Grès bigarré et le Muschelkalk supérieur, passe par Bouzonville, Mengen, où la dénivellation n'est plus que de 15 à 20 m., Marivaux; elle quitte ensuite les limites des feuilles publiées, passe sous la cathédrale de Metz et continue, en conservant toujours sa direction S. O.-N. E., sur territoire français. On a pu la suivre jusqu'à présent sur une longueur de 85 kilom. environ. Une seconde faille, parallèle à la précédente, est celle de Courcelles-Chaussy. Sur la feuille de Bouzonville une de ces failles tourne à angle droit à Teterchen et limite de deux côtés la côte de Tromborn, qui est coupée encore au N. E. par une seconde faille, de sorte qu'elle se présente comme un véritable horst, autour duquel se sont effondrées de trois côtés des couches plus récentes. C'est dans une région occupée par du Grès vosgien et en continuité vers le N. O. avec la côte de Tromborn que des sondages ont permis de constater la présence du terrain houiller; c'est le prolongement du bassin de Saarbruck.

Ajoutons que l'exécution des nouvelles cartes d'Alsace-Lorraine ne laisse absolument rien à désirer tant sous le rapport de la netteté qu'au point de vue esthétique.

M. Bücking (Ann. IV, 1155) signale la découverte faite à Orbey (Haute-Alsace) d'un dyke de basalte entamé par une nouvelle route conduisant d'Orbey à Tannach-le-Bas (arrondissement de Ribeauvillé). Le dyke a un demi-mètre d'épaisseur, il traverse le granite et est dirigé sensiblement de l'Ouest à l'Est; il a pu être suivi sur une longueur d'environ 150 m. La roche d'Orbey rappelle, par son aspect extérieur, la roche basaltique de Ribeauvillé, mais l'examen

microscopique montre qu'on n'a pas affaire comme dans ce dernier cas à une limburgite, mais bien à un basalte à néphéline. Le péridot est presque entièrement serpentinisé. Le basalte d'Orbey présente un intérêt considérable, car c'est le seul pointement d'une roche éruptive tertiaire dans le massif granitique des Vosges.

M. L. van Werweke (1407) a été chargé par la Commission de la Carte géologique détaillée d'Alsace-Lorraine d'étudier la constitution géologique des environs de Ribeauvillé en vue de l'établissement, dans cette ville, d'une distribution d'eau.

Ribeauvillé est situé au pied des Vosges, non loin de la grande faille qui sépare le massif granitique des collines calcaires sous-vosgiennes. Ces deux régions géologiques ainsi nettement délimitées sont étudiées séparément par l'auteur, ses observations sur la partie montagneuse s'étendent jusqu'à la vallée de Sainte-Marie-aux-Mines au N. O. et jusqu'à la vallée de La Poutroie au S. Ce massif est composé de roches granitiques et de roches gneissiques; il est recouvert par places par les restes d'un manteau de Grès rouge et de Grès vosgien. En outre on rencontre des lambeaux sans importance de terrain houiller.

Le gneiss forme trois bandes séparées l'une de l'autre par des bandes de roches granitiques dirigées O. S. O. — E. N. E., cette direction est sensiblement conforme à celle des couches de gneiss.

Les roches granitiques forment trois massifs distincts : celui du Bilstein, celui du Bressoir et celui de Tannenkirch et Saint-Hippolyte.

Le massif du Bilstein paraît en réalité être un énorme dyke de granulite et « zweiglimmeriger Granit », s'étend en longueur depuis Bonhomme, où il présente une largeur de 650 m. jusqu'à la faille vosgienne principale, où il n'atteint plus que 200 m. de large. Cette granulite a été confondue autrefois avec le gneiss, mais la limite entre les deux formations est partout nettement tranchée.

Le massif du Bressoir, qui s'étend du Bressoir vers l'Est en diminuant constamment de largeur, est également constitué par de la granulite. A son extrémité occidentale il traverse le gneiss, à l'Est il traverse le granite de Tannenkirch qu'il pénètre sous forme d'apophyses.

Le massif de Tannenkirch et de Saint-Hippolyte accompagne le précédent; il est constitué par un granite franc, d'aspect porphyrique, sa composition est la même que celle du granite des crêtes des environs de Sainte-Marie-aux-Mines.

Les trois massifs sont coupés par une faille dirigée N. N. E.-S. S. O. et passant par Aubure; ce n'est qu'à l'Est de cette faille, dans la partie affaissée que les témoins du recouvrement de grès des Vosges ont été conservés. Près d'Aubure l'on rencontre même un reste de Grès bigarré et de Muschelsandstein (*V. Ann.* IV, p. 544), appliqué contre la faille.

Les chaînes sous-vosgiennes sont constituées par le Trias (*v. l'article Trias*), le Lias, l'Oolithe inférieure et leur manteau quaternaire.

Toutes ces couches sont fortement disloquées et se présentent en compartiments limités par des failles qui se coupent sous des angles très variables. La dénivellation qui a eu lieu entre le massif du Bressoir et les paquets de couches jurassiques est énorme, mais elle a eu lieu par suite d'un affaissement en gradins, qui montre bien que la chaîne des Vosges, telle qu'elle se présente actuellement, est due à une série d'effondrements, absolument indépendants des limites anciennes des roches granitiques et cristallophylliennes. Les recherches de M. van Werveke viennent confirmer l'hypothèse que les Vosges faisaient partie avant l'époque permienne d'une ancienne chaîne avec plissements dirigés plus ou moins du S. O. au N. E. Une petite carte jointe au mémoire démontre très bien l'indépendance absolue entre les plissements prépermiens et les dislocations vosgiennes postsecondaires.

Au point de vue de la distribution d'eau, M. van Werveke arrive à la conclusion que le captage des sources du Grès vosgien peut seul donner des résultats pratiques, tant à cause de la pureté des eaux, qu'à cause de l'altitude à laquelle elles jaillissent.

Nous empruntons aux suppléments à la description géologique des Alpes de Bavière de M. Gümbel (1337) les données suivantes relatives à la géologie locale.

Alpes Algoviennes. — Après avoir décrit les dépôts crétacés de la région (v. à l'article Crétacé), l'auteur donne quelques détails sur un gisement de lignites quaternaires de l'Imbergtobel près Sonthofen et sur une formation torrentielle qui constitue le Calvarienberg près de cette même localité.

La présence d'un affleurement de schistes cristallins dans la vallée de Rettenschwang près Hindelang mérite d'attirer plus longuement notre attention. Cet affleurement se trouve le long d'une faille très importante qui s'étend en ligne brisée depuis la vallée de Stillach jusqu'à la vallée de Vils, et qui est jalonnée sur une partie de son parcours par des pointements de mélaphyre. Les schistes cristallins n'appartiennent pas au Grès bigarré, comme on l'avait cru tout d'abord, mais bien au système cristallophyllien. Ce sont des schistes quartzitiques, micacés, chloriteux et amphiboliques ; ils sont bien en place et butent par faille contre le Flysch ou le Jurassique. La présence de cet affleurement de schistes cristallins dans la zone des chaînes subalpines loin des massifs anciens, est du plus haut intérêt, elle permet de conclure à l'existence d'une ancienne chaîne de terrains primitifs le long de la bordure septentrionale des Alpes. D'autres faits militent d'ailleurs également en faveur de cette hypothèse.

Signalons enfin la présence au Schliersee d'un récif de dépôts crétacés supérieurs intercalé au milieu du Flysch.

Préalpes de Tölz. — La description d'un affleurement de Num-

mulitique à Ober-Kammerloh présente un intérêt plutôt stratigraphique, tandis qu'une note sur les sources de pétrole du Tegernsee offre plutôt une importance technique. L'huile minérale qui jaillit du fond du lac et qui a été atteinte également par plusieurs sondages, provient probablement de la dolomie principale du Keuper supérieur. Dans la haute vallée de l'Isar on a exploité des dépôts d'asphalte provenant des schistes à poissons intercalés dans cette formation. M. Gümbel admet que le pétrole du Tegernsee provient de la distillation de dépôts du même genre.

Alpes de Berchtesgaden. — On rencontre au fond du Königssee un limon particulier, composé d'éléments très fins calcaires, argileux et arénacés et de gros éléments résultant de la destruction de roches cristallophylliennes. Le Königssee est situé au milieu des Alpes calcaires, les débris de roches anciennes ont certainement été amenés par le vent, ils forment souvent des dépôts de peu d'épaisseur sur les hauts plateaux calcaires.

La vallée de Berchtesgaden est remarquable par la variété des couches qui y affleurent. Au-dessus des couches salifères et gypsifères bien connues, appartenant au Grès bigarré, on observe des calcaires noirs noduleux, sans fossiles, correspondant au Muschelkalk, puis le Trias supérieur débutant par les calcaires rouges de Hallstadt, enfin du Lias, du Jurassique supérieur, du Néocomien et du Crétacé supérieur. Tous ces dépôts sont fortement disloqués et refoulés les uns sur les autres, toutefois la vallée n'est pas traversée par une grande faille, qui aurait amené une dénivellation énorme, ainsi qu'on l'avait cru autrefois. Les travaux d'exploitation du Salzberg ont fait connaître un système de marnes pincées au milieu des dépôts salifères, on y a trouvé des fossiles qu'on aurait cru devoir appartenir au Trias, mais on y a reconnu des espèces du Lias, telles que *Lytoceras fimbriatum*, *Harpoceras bifrons, Posidonomya Bronni*, *Mytilus gryphoides*. Les marnes liasiques présentent une composition chimique toute différente de celle des marnes salifériennes dans lesquelles elles ont été poussées par les mouvements orogéniques.

Le principal travail qui ait paru en 1888 sur les Alpes allemandes est un mémoire de M. A. Rothpletz (1596) sur le massif du Karwendel. Ce mémoire sert de texte explicatif à une carte géologique du même massif au 1/50000, publiée par le Club alpin allemand et autrichien et relevée par l'auteur avec la collaboration de MM. W. Clark, Eb. Fraas, G. Geyer, O. Jaekel, O. Reis, R. Schaefer. Nous regrettons de ne pas avoir eu sous les yeux les travaux de MM. W. Clark (IV, 1360), Carl Sapper (1618), Rud. Schaefer (1619) consacrés à la description monographique de certaines parties du massif, mais les résultats paraissent en avoir été résumés par M. Rothpletz.

Le massif du Karwendel est situé sur la frontière de la Bavière et du Tyrol, il est limité au Sud, à l'Ouest et au Nord par le cours de l'Isar, qui décrit depuis sa source un vaste coude ouvert vers l'Est; sa limite orientale est nettement marquée par la dépression

de l'Achensee; vers le Sud les contreforts du Karwendel s'étendent jusqu'à la vallée de l'Inn. Ce sont les chaînes du Gleiersch et du Solstein, qui n'ont plus été étudiées par les auteurs. Le massif lui-même est formé par une chaîne postérieure, une chaîne antérieure et par une chaîne de contreforts septentrionaux.

Les trois chaînes sont dirigées sensiblement de l'Ouest à l'Est, elles sont séparées les unes des autres par des chaînes longitudinales et sont coupées par un certain nombre de vallées transversales perpendiculaires à leur direction. Cette structure orographique n'est que la traduction de la structure géologique; en effet tout le massif est constitué par des anticlinaux et des synclinaux dirigés de l'Ouest à l'Est. De nombreuses dislocations ont toutefois masqué cette structure primordiale. La chaîne postérieure peut être considérée comme un anticlinal, dont l'axe correspondrait avec la crête et dont le flanc nord aurait disparu. La chaîne antérieure est d'abord une voûte rompue au sommet; à partir de la Bärenalpscharte un décrochement horizontal a déjeté l'axe de 2 km. vers le Sud; le sommet de la voûte est accompagné de poussées de couches anciennes et d'aires d'effondrement qui ont conservé des couches plus récentes que celles qui constituent la masse de l'anticlinal. La chaîne antérieure est séparée des contreforts septentrionaux par un vaste synclinal formé par des dépôts jurassiques et néocomiens dressés presque verticalement, et une bande plusieurs fois déjetée par des décrochements horizontaux.

Comme on voit, les décrochements horizontaux ont joué un rôle très considérable dans la structure de la région; en quelques points ils ont littéralement morcelé les couches et ont amené une disposition en escalier très remarquable (v. fig. 7 et 21).

Outre ces dislocations on en rencontre d'autres qu'on ne peut en aucune façon ramener aux directions générales des axes de plissement; leur direction est indépendante de celle des couches.

M. Rothpletz les considère comme antérieures au plissement, mais sans donner aucune preuve en faveur de sa manière de voir. Pour lui l'ensemble des couches secondaires primitivement horizontales aurait été débité à la fin de l'époque crétacée ou au commencement de l'époque tertiaire, par des failles en un certain nombre de compartiments de couches encore horizontales qui, lors du plissement, auraient joué les uns par rapport aux autres, de manière à donner lieu à des actions de refoulement.

Le massif du Karwendel est constitué uniquement par des formations mésozoïques; le Trias y est représenté en entier et occupe de beaucoup la plus grande surface, les chaînes méridionales sont en majeure partie formées de calcaires du Wetterstein, tandis que dans les chaînes septentrionales c'est la dolomie principale (Hauptdolomit) qui prédomine.

Les dépôts jurassiques sont représentés par l'Infralias et par tout le Lias, le Jurassique moyen fait défaut, et les couches à *Aspidoceras acanthicum* reposent immédiatement sur le Lias supérieur.

Le Tithonique et le Néocomien inférieur sont constitués par des calcaires et des marno-calcaires à *Aptychus*, qui occupent le fond des synclinaux.

Les dépôts glaciaires occupent de grandes surfaces dans le massif du Karwendel, quoique actuellement il n'y ait plus trace de glaciers ni même de neiges éternelles. On peut distinguer d'une part des dépôts dus aux petits glaciers locaux et confinés au fond des vallées, de l'autre des témoins du grand glacier de l'Inn, qui, à certains moments, a dû déborder dans les vallées latérales, ainsi que l'attestent les blocs de roches cristallophylliennes apportés dans la haute vallée de l'Isar et dans l'Achenthal.

On doit également attribuer à la présence d'anciens glaciers les lapiés (Felsenkare), c'est-à-dire les fonds de vallées taillés à pic, actuellement dépourvus d'eau et traversés de nombreuses crevasses.

Les surfaces des rochers qui les constituent sont striées, polies, moutonnées. Ces lapiés, situés à peu de distance des crêtes, devaient contenir les névés et les parties supérieures des glaciers de l'époque quaternaire. Ce sont ces «Felsenkare» qui donnent au Karwendel son caractère particulier et qui lui ont valu son nom.

ITALIE

PAR G. AICHINO.

Signalons d'abord quelques publications d'intérêt général ou regardant à la fois plusieurs localités; nous passerons ensuite aux différentes régions.

Dans les Apennins septentrionaux à partir des promontoires de la Spezia, dans les Alpes Apuennes, au Mont-Pisano, etc., on rencontre des schistes, presque toujours très calcaires, très riches en *Posidonomya*, que Coquand en 1845 détermina comme *P. Bronni* Quenst., en rapportant en même temps les schistes au Lias supérieur. Depuis lors on accepta généralement sa détermination. M. C. de Stefani (1870) croit au contraire qu'il ne s'agit pas de la *P. Bronni*, mais plus probablement de la *P. ornati* Quenst., et d'après lui les schistes, à cause aussi des autres fossiles qu'ils renferment et des rapports stratigraphiques et lithologiques, sont du Jurassique moyen, probablement de l'Oxfordien.

M. C. de Stefani a publié une note (3283) pour établir la priorité de la dénomination de *Pecten Angelonii* Mgh. sur celles de *P. histrix* Dod. et *P. subspinulosus* Seg. Ce Pecten est d'après lui, une espèce très caractéristique des dépôts de mer profonde; d'après M. D. Pantanelli (3178), au contraire, on ne le rencontrerait que dans les dépôts sublittoraux ou au plus dans la zone des laminaires.

Le même M. D. Pantanelli qui, l'année dernière, publia un mémoire sur les *Melanopsis* fossiles et vivants d'Italie, a écrit une note (3176) pour démontrer que l'on doit renoncer à la dénomination de *M. Narzolina* Bonn., pour la remplacer par celle de *M. Matheroni* May.

Les derniers travaux paléontologiques à enregistrer à cette place, sont la description, par le Prof. G. Capellini (2741), des restes de *Mastodon arvernensis* trouvés tout dernièrement à Spoleto, Pontremoli et Castrocaro, et celle de quelques crustacés du Miocène moyen d'Italie, surtout de la Sardaigne, par M. G. Ristori (3221).

Dans une communication faite à l'Académie des Sciences sur les volcans des îles Hawaï, M. Dana signalait le fait important que les éruptions n'y présentaient pas d'indices de l'intervention de l'eau de la mer. M. L. Ricciardi, qui s'occupe d'études vulcanologiques, a publié une note (265) pour rappeler ce qu'il a autrefois écrit sur la nécessité d'admettre au contraire cette intervention: il s'appuie pour cela sur des faits bien connus, tels que l'énorme

quantité de vapeur d'eau émise en plusieurs éruptions, l'émission de poissons, l'abondance d'acide chlorhydrique, etc.

Dans un autre mémoire le même auteur (1851) a fait l'examen comparatif des roches des Collines Euganéenes, du Monte-Amiata et de l'île de Pantelleria, pour en faire ressortir la confirmation des idées qu'il a exposées autrefois, sur la succession des roches dans les éruptions et sur la disposition des volcans le long de certaines lignes ; ainsi, les trois centres précédents se trouveraient sur une même ligne de fracture. Dans ce mémoire sont rapportées plusieurs analyses chimiques de roches des localités examinées, faites par M. Ricciardi et par d'autres.

Pour les Alpes nous avons à signaler deux travaux de M. T. G. Bonney et un de M. L. Brugnatelli. Dans l'un de ces travaux, M. Bonney (444) examine, au point de vue de leur origine, certaines formes de passages et de pics alpins qui seraient, d'après lui, en rapport avec un déplacement de la ligne de partage des eaux : dans l'autre (*), en résumant les observations faites le long de deux traversées des Alpes orientales et occidentales, il conclut, entre autres : que l'on a dans les Alpes trois groupes de roches cristallines qui paraissent représenter trois étages différents : en bas on a une formation analogue aux gneiss laurentiens; elle est suivie par des gneiss et des schistes analogues à ceux de la série Montalbane de Sterry-Hunt; supérieurement on a des gneiss, en général à grains assez fins, micacés, chloritiques, épidotiques. etc., qui parfois passent à des calcaires cristallins et à des quartzites schisteux.

Comme règle, les schistes de ce dernier groupe sont d'origine sédimentaire; de même ceux du groupe moyen, au moins en partie: pour ceux du premier groupe, on ne peut rien dire.

Dans son travail, M. L. Brugnatelli (1829) a fait l'étude cristallographique de spécimens de magnétite de Traversella (Piémont) et de la vallée de Fassa (Tyrol italien).

Avant de passer à l'exposition des publications se rapportant aux différentes régions, il nous reste à signaler l'examen que M. O. Silvestri (1751) a fait des dépôts recueillis au fond de la Mer Ionienne en différents points à des profondeurs variables entre 3,835 m. et 4,067 m. Toutes les espèces de mollusques et de rhizopodes que M. Silvestri y a déterminées étaient déjà connues pour la Méditerranée, et presque toutes pour l'Adriatique : le plus grand nombre, sinon toutes, sont communes à la Méditerranée et à l'Atlantique.

Piémont. — La paléontologie du Piémont et des régions avoisinantes a encore été cette année l'objet d'importantes publications.

(*) T.-G. Bonney. Notes on two traverses of the cristalline rocks of the Alps (Proc Geol. Soc. London, n° 529. Résumé).

M. Bellardi (2704), dans la cinquième partie de son ouvrage sur *les Mollusques des terrains tertiaires du Piémont et de la Ligurie*, s'occupe de la famille des *Mitridae* qu'il divise en trois sous-familles : il donne la description et le dessin de 256 espèces.

M. A. Tellini (3295) a décrit les nummulites tertiaires que l'on rencontre dans le Piémont, la Ligurie et la Savoie, en donnant pour chaque espèce la bibliographie, les localités et l'horizon : les espèces nouvelles sont dessinées.

M. F. Sacco a publié deux intéressantes études paléontologiques : dans la première (3237) il a continué la description, déjà commencée dans des mémoires précédents, des mollusques extra-marins fossiles du Piémont et de la Ligurie dont il s'occupe depuis quelques années et dont il a déjà beaucoup augmenté le nombre. Dans l'autre (3236), qui est le résultat de l'étude de plusieurs collections, il donne la description des *Potamides* du bassin tertiaire du Piémont, et il essaie de grouper quelques-unes des espèces : ce mémoire est accompagné de quatre planches.

Signalons en dernier lieu la découverte faite dans la vallée d'Andona près d'Asti, d'ossements de mastodonte, qui, d'après M. G. Minoglio (3107), appartiennent à un *Mastodon longirostris*.

M. Sacco a examiné dans un mémoire assez étendu (1898) l'origine du loess en Piémont. Bien qu'en réalité il n'y ait pas une séparation bien tranchée, pour rendre plus facile sa recherche, il divise le loess, en loess des plaines, loess des collines, et loess des montagnes. Sans pouvoir le suivre dans la description très détaillée qu'il en donne, nous nous bornons à transcrire ses conclusions : d'après lui, le loess s'est déposé particulièrement à la fin de l'époque glaciaire ou saharienne, mais il se forme encore actuellement, en quantité beaucoup moindre, bien entendu : le loess des plaines a été déposé par les grandes rivières pendant leur retraite vers leurs lits actuels : le loess des collines, tout au moins le Saharien, a été surtout formé par le ruissellement des eaux pluviales dégradant les pentes : le loess des montagnes s'est formé pendant l'époque glaciaire en rapport avec les glaciers ; il ne représente cependant que rarement une véritable boue glaciaire ; le plus souvent c'est le dépôt d'importants cours d'eau très boueux alimentés en partie par la fonte des glaciers : quelquefois il s'est formé dans des bassins lacustres et quelquefois aussi par ruissellement.

En passant en revue les publications qui ont rapport à la géologie de la Ligurie, nous parlerons d'une étude de M. l'ing. Mazzuoli sur l'origine des conglomérats miocènes : nous devons signaler ici que M. A. Portis, à la suite de cette étude, a voulu démontrer (1879) que l'hypothèse qu'on y propose n'est pas admissible pour les conglomérats, de même âge, de la colline de Turin. Il rappelle à ce propos des observations de M. Gastaldi, qui, lui, recherchait dans les phénomènes des glaciers l'origine des conglomérats en question : M. Portis ne peut pas non plus admettre cette

explication, en s'appuyant pour cela sur ses observations personnelles.

M. A. Portis (531), à l'occasion de la publication d'un mémoire, avec carte géologique, de M. Goret sur le bassin de l'Ubaye, écrivit une note intéressante, pour faire ressortir les différences graves qu'il y a entre sa façon d'interpréter la géologie de cette partie de la frontière italienne et celle qui résulte de cette carte : de sorte qu'il lui serait absolument impossible de mettre celle-ci en rapport avec ses levés.

En poursuivant l'examen détaillé des différentes régions tertiaires du Piémont, M. Sacco nous présente en premier lieu (1881) une carte au 25000me du Pliocène entro-alpin de Valsesia accompagnée d'une description très étendue. Le Pliocène est ici franchement marin et il est représenté par le Plaisancien, l'Astien et le Fossanien, ces deux derniers étant, d'après M. Sacco, deux faciès du même étage. Le Plaisancien arrive parfois à 400 m. de hauteur et l'Astien à 500 m. Le soulèvement qui a suivi le Pliocène produisit d'importants changements dans l'oro-hydrographie alpine : l'érosion des terrains anciens, pliocènes et sahariens pendant l'époque des terrasses, a été d'environ 100 mètres en amont et 150 mètres en aval.

C'est aussi une carte géologique et une description complète que le même auteur a données du Tertiaire et du Quaternaire des environs de Bielle (1884). L'unique représentant du Tertiaire dans cette contrée est le Pliocène, qui est visible seulement au fond de quelques vallées : il comprend le Plaisancien, l'Astien et le Fossanien.

M. Sacco a étudié (1818) le cône de déjection de la Stura di Lanzo : et il a donné une carte des terrains tertiaires et post-tertiaires de cette région à l'échelle de 1/100,000. Le Tertiaire y comprend le Villafranchien, qui atteint parfois 600 mètres d'élévation, le Fossanien, l'Astien et le Plaisancien : ce dernier, comme dans les cas précédents, n'est visible que très rarement. Le Quaternaire est représenté par l'Alluvium, le Terrassien, le Morainique et le Diluvium,

C'est encore à M. Sacco que nous sommes redevables des descriptions géologiques des environs de Guarene (Alba), des collines de Cherasco et de la Morra, et des collines de Bra. A chacune de ces descriptions est jointe une carte au 25000e.

Les environs de Guarene (IV, 1592) sont connus pour avoir fourni des fossiles végétaux, que du reste M. Sacco a trouvés dans beaucoup de localités en Piémont et dans presque tous les horizons géologiques. Près de Guarene, l'on a le Terrassien et le Saharien supérieur, l'Astien, le Plaisancien, le Messinien, le Tortonien et l'Helvétien.

Dans les collines de Cherasco et de la Morra (1880) des trois

représentants du Miocène, l'Helvétien, le Tortonien et le Messinien, ce dernier est le plus intéressant : on peut y distinguer deux horizons. On a aussi le Plaisancien et le Terrassien ancien, dans lequel M. Sacco reconnaît deux âges différents.

Dans les collines de Bra (*) l'on rencontre le Tortonien, assez peu développé, le Messinien, le Plaisancien, l'Astien, le Fossanien, le Villafranchien, le Saharien, le Terrassien et l'Alluvium.

Avant de passer aux publications minéralogiques, signalons que M. S. Squinabol (1819) a découvert entre Aoste et le petit Saint-Bernard plusieurs masses de travertin quaternaire récent.

M. A. Kenngott (**) a publié une note sur une mâcle d'orthose de Baveno; et M. G. Piolti (1849) a donné la description et l'analyse chimique d'un minéral qu'on a trouvé dans des calcschistes près du Col de Bousson (vallée de Suse). Ce dernier est une variété de mica à laquelle M. Piolti applique le nom de Cossaïte donné par Gastaldi à un minéral de Borgofranco (Ivrée) et du Col Blaitier, qu'il considérait comme étant une variété d'oncosine sodique, tandis que le prof. Cossa la place près de l'euphyllite.

Ligurie. — Nous avons déjà parlé des études paléontologiques de MM. Bellardi, Tellini et Sacco qui se rapportent en même temps au Piémont et à la Ligurie. Nous enregistrerons ici tout d'abord un intéressant ouvrage de M. M. Canavari sur la faune du Lias inférieur de la Spezia (1866). Cet auteur qui avait déjà publié en 1882, dans les *Palæontographica* de Cassel, une monographie sur ce sujet, y revient à présent d'une manière plus complète, ayant pu disposer de matériaux plus abondants et ayant visité plusieurs fois la contrée : la description des espèces et leur représentation est accompagnée d'une discussion sur l'âge de la faune et sur ses rapports avec les faunes alpines et extra-alpines. Cet ouvrage fait partie du 3e volume des Mémoires du Comité géologique d'Italie.

M. C. De Stefani (3521) ayant découvert dans les schistes anthracifères de la vallée de la Bormida de Mallare (Savone) des restes de plantes, les a communiqués à M. Stur de Vienne qui, d'un premier examen, a conclu que la flore en question appartient au Carbonifère supérieur; les espèces se rapprochent du *Lepidodendron Haidingeri* et du *L. Veltheimianum*.

MM. E. Clerici et S. Squinabol (1892) ont publié la liste des espèces qu'ils ont rencontrées dans la dune quaternaire du Capo delle Mele, près de Savone.

(*) F. Sacco. I colli braidesi. (Ann. R. Acc. d'Agric. di Torino, t. 31.)
(**) A. Kenngott. Orthoklazwillinge von Baveno. (N. Jahrb., t. 1, n° 2.)

M. E. Mariani (3072) a fait paraître un catalogue de 72 espèces de foraminifères du Pliocène de Savone : c'est une faune de mer profonde qui vécut au commencement du Pliocène. Il y a plusieurs variétés et quatre espèces nouvelles, dont il donne le dessin.

Le prof. A. Issel, dont on connaît les études sur les cavernes ossifères de la Ligurie, a donné (1896) la description de celle de la Giacheira près de Pigna (Sanremo), dans laquelle on trouva des ossements humains et de carnassiers.

C'est au même auteur que nous devons un ouvrage très complet et très intéressant (1773) sur le tremblement de terre de 1887 en Ligurie. Nous y trouvons non seulement la chronique détaillée du phénomène, mais aussi l'examen des conditions qui ont eu, ou pourraient avoir eu, quelque rapport avec lui, de même que la recherche de ses causes. Dans la première partie de son travail l'auteur donne un aperçu de la géologie de la Ligurie occidentale en s'arrêtant surtout sur les formations pliocènes et quaternaires : il met en évidence les bradisismes anciens et récents dont on a des témoignages nombreux dans cette région : tels que les montagnes, les plis des formations antérieures au Miocène, les vallées submergées qui sont la continuation des vallées actuelles et qui représentent un affaissement de 1.450 m. au commencement du Pliocène, etc. M. Issel, après avoir successivement passé en revue et mis de côté les différentes explications que l'on pourrait donner du phénomène, s'arrête à l'hypothèse tectonique qu'il accepte : et il dit que le mouvement s'est propagé à partir de deux axes, dont l'un est dirigé de S. O. à N. E. et l'autre de N. N. O. à S. S. E., et qui représentent deux systèmes de fractures qui se sont produites en même temps.

Des nombreuses publications auxquelles ce tremblement de terre a donné lieu, nous citerons encore celle de MM. Taramelli et Mercalli, et celle de M. H. Trautschold. La première (1795) très complète, comprend un résumé de la géologie de la Ligurie occidentale, un exposé détaillé des différentes phases du phénomène et de ses conséquences en rapport avec la nature du sol et des constructions, et la recherche des caractères de la secousse dans les différents points de la surface séismique, et de la position du foyer de l'ébranlement. Le foyer, ou centre apparent, se serait trouvé, d'après ces auteurs, dans la mer entre Oneglia et San-Remo, à une distance de 15 à 25 kilomètres du rivage; et la profondeur du centre aurait été d'environ 18 kilomètres : un centre secondaire paraîtrait se trouver dans la mer de Nice à une profondeur un peu moindre.

M. Trautschold (495) considère ce tremblement de terre comme étant dû à des phénomènes endogènes produits par l'infiltration de l'eau de la mer dans le sous-sol.

L'ing. L. Mazzuoli a examiné dans un intéressant mémoire

(1876) la formation des conglomérats miocènes de l'Apennin ligurien. Il ressort de la description qu'il en donne, qu'il y a en général une liaison intime entre la nature des éléments de ces conglomérats et celle des formations sur lesquelles ils reposent. Il rejette l'hypothèse avancée par Gastaldi d'un transport par les glaces et il en expose une nouvelle. D'après celle-ci, les conglomérats dont il s'agit représentent un dépôt de plages formé aux dépens de côtes escarpées et déchiquetées : ce dépôt a pu atteindre une grande puissance par suite d'un affaissement du sol sur lequel il se formait.

Il nous reste à signaler pour la Ligurie deux mémoires du prof. C. De Stefani. Dans le premier (1865), il établit quel est, d'après lui, l'âge des différents terrains que l'on rencontre dans les Alpes maritimes, près de Savone, et qui présentent des problèmes très intéressants sur lesquels l'accord des géologues est encore à faire. Dans l'autre mémoire (1886) il étudie le calcaire nummulitique du promontoire oriental de la Spezia, qu'il pense se rapporter à l'Eocène moyen.

Lombardie. — M. Mariani a publié (3073) le catalogue des foraminifères qu'il a trouvés dans un sable micacé de la colline de S. Colombano (Lodi) et qui constituent un ensemble assez analogue à celui des sables du Vatican.

Quand nous aurons signalé une note de M. Taramelli (1822) sur un effondrement qui s'est produit dans la vallée du Serio et dans laquelle on trouve des indications sur la nature géologique de la région, nous aurons fini avec les publications qui se rapportent directement à la Lombardie.

Vénétie. — M. F. Bassani, dans un mémoire dont il n'a été publié jusqu'à ce jour qu'un résumé (2690), s'est occupé des poissons fossiles de Chiavone (Vicence) : ce fameux dépôt de poissons et de plantes, découvert en 1852 par M. De Zigno, n'avait fourni jusqu'à présent que 17 espèces de poissons : les études de M. Bassani ont porté ce nombre à 58, et ont prouvé qu'elles représentent une faune aquitanienne.

Le même M. Bassani a étudié (*) une colonne vertébrale de *Oxyrhina Mantelli* Agassiz, trouvée dans un calcaire rouge sénonien à Castellavazzo (Bellune) : et une espèce d'un genre nouveau de physostome (*Omiodon* Bass.), qui a été découverte dans des marnes du Parisien inférieur au Col de Rosazzo (Udine) (**).

M. A. De Zigno dans un premier mémoire (3420), a donné la description et la représentation de quelques nouvelles espèces de

(*) F. Bassani. Colonna vertebrale di *Oxyrhina Mantelli* Agass. scoperta nel calcare senoniano di Castellavazzo nel Bellunese. (Mem. Soc. it. Sc. nat., t. 8, n° 1.)
(**) — Sopra un nuovo genere di fisostomi scoperto nell'Eocene medio del Friuli.

poissons trouvées au célèbre gisement de Monte Bolca (prov. de Vérone); pour trois de ces espèces il a créé deux genres nouveaux (*Aulorhamphus* et *Histiocephalus*). Dans un deuxième mémoire (3419) il a décrit une mâchoire supérieure d'*Anthracotherium* pour laquelle il a dû créer une espèce nouvelle (*A. Monsvialense*); elle a été trouvée dans les lignites de Monteviale (Vicence) qui, d'après lui, sont aquitaniens.

Dans l'Eocène moyen de la Vallée d'Avesa (Vérone) on a trouvé un fragment de colonne vertébrale d'un *Teleostei* qui, d'après M. E. Nicolis (3151), paraît appartenir à la famille des *Scomberidæ*, et peut-être au genre *Thynnus* Cuv.

M. E. Nicolis, en présentant à l'Académie d'Agriculture de Vérone trois coupes des Préalpes septentrionales, les a accompagnées d'une courte description (1814) et d'une liste de fossiles des environs de Vérone à partir du Jurassique jusqu'au Quaternaire.

Une dernière étude paléontologique à signaler est celle de M. A. Secco (1869) qui a découvert à Collalto di Solagna (Vicence) une zone à *Aspidoceras acanthicum*, étage kimméridgien, et a donné la liste des fossiles déterminés par lui.

Dans un mémoire (1579) accompagné d'une carte géologique et de coupes, M. F. Frech a recherché l'histoire des Alpes vénitiennes orientales, et il a conclu à l'existence d'un plissement produit dans la première moitié du Permien par un effort dirigé du N. au S., suivi, pendant le Tertiaire, par une période de fracture.

Avant de passer aux études minéralogiques, nous devons enregistrer une note de M. A. Tommasi (1799) sur les tremblements de terre du Frioul de 1116 à 1887; une de M. l'ing. P. Toso (1754) sur la mine de cuivre de Valle Imperina, près d'Agordo (Bellune), et une note de M. A. De Zigno (*) sur les conditions géologiques et hydrographiques du bassin aquifère de Due Ville (Vicence).

MM. G. B. Negri et E. Artini se sont occupés de quelques zéolites : le premier a décrit (1847) plusieurs échantillons de gmélinite de Montecchio Maggiore et de Roncà; le deuxième (1826) a donné la description de la heulandite, de la stilbite et de l'apophyllite de la première de ces localités. La heulandite s'éloigne beaucoup de celles d'autres gisements par ses propriétés optiques et surtout par leurs variations en rapport avec les changements de température.

Citons encore l'examen microscopique de deux inclusions du tuf basaltique du Vicentin, fait par M. Schuster (1858).

(*) A. De Zigno. Cenni sulle condizioni geologiche ed idrografiche del bacino acquifero di Due Ville in provincia di Vicenza. Padoue, 1888.

Emilie. — M. C. Fornasini (1874) a publié la description et la représentation des fossiles du Pliocène inférieur du Ponticello de Savena (Bologne).

M. M. Malagoli (3061) a décrit un *Astrogonium* et une nouvelle espèce de *Chiridota*, *C. elegans* Malagoli, que l'on a trouvés dans les marnes bleues du Pliocène de Cà di Roggio près de S. Antonino (Reggio).

Le calcaire de Bismantova (Reggio) est placé dans le Tongrien par M. Malagoli qui a donné (3059) la description et la représentation de quelques-uns de ses fossiles, surtout des foraminifères. M. C. de Stefani (1887), lui, place ce calcaire dans le Miocène moyen; il y a trouvé, entre autres: *Cidaris caryophilla* Sim., *Cellepora sp. n. cfr. globulosa* Reuss., et *Conocrinus* sp.

A signaler encore une importante publication de M. D. Pantanelli (3177) dans laquelle sont décrites de nombreuses coquilles miocènes nouvelles ou peu connues, recueillies par le professeur Döderlein à Montegibbio (Modène).

En étudiant les nombreux travaux exécutés dans ces dernières années dans la plaine de Parme entre les fleuves Enza et Parma, surtout pour la recherche d'eau jaillissante, M. A. del Prato (1873) est arrivé à la conclusion que la nappe d'eau souterraine est en rapport avec un dépôt de gravier apenninique, dont la pente vers le Pô est un peu plus forte que celle de la surface, et qui se présente comme une série de lits de torrents.

Le régime des eaux souterraines de la province voisine de Modène a été étudié par M. D. Pantanelli (*), qui est arrivé à la conclusion que l'on a, à des profondeurs différentes, plusieurs nappes d'eau, dont chacune est en rapport avec l'ancien lit d'un fleuve: des recherches plus nombreuses permettront peut-être de déterminer plus tard dans chaque cas à quel fleuve on a affaire: il est hors de doute que ces nappes n'arrivent pas au Pliocène.

Les salses du Parmesan (1821) ont fourni le sujet d'une note de M. P. Strobel, qui examine entre autres, les rapports qu'elles paraissent avoir avec les fontaines ardentes, les sources salées, les sources de pétrole et les tremblements de terre de la même contrée.

Avant de quitter l'Emilie, il nous reste à signaler quelques études pétrographiques. M. L. Ricciardi a examiné (1852) les roches volcaniques de Rossena. M. C. Montemartini (1845) a étudié les roches serpentineuses du Col de Cassimoreno et du Mont Ragola (dans la vallée du Nure) dont on avait signalé d'im-

(*) D. Pantanelli. Le acque sotterranee nella provincia modenese.

portantes propriétés magnétiques : les roches de la première localité sont douées de polarité (en rapport, paraît-il, avec la distribution de leur enstatite), tandis que celles de la deuxième exercent l'action du fer doux sur l'aimant.

Enfin, l'ing. Viola (1862) a étudié au microscope l'oligoclasite, une roche des environs de Bologne, découverte et décrite en 1868 par M. le prof. Bombicci. D'après M. Viola, les composants principaux en sont : le clinoclase, l'orthopyroxène (surtout du type hypersthène-bronzite, moins l'enstatite) et l'olivine : les minéraux accessoires de première cristallisation sont les suivants : magnétite, hématite, chromite, apatite et des traces de zircon. On y remarque aussi, comme produits de décomposition : amphibole, calcite, chlorite, quartz, serpentine, sesquioxyde de fer et bastite. L'oligoclasite appartiendrait, d'après M. Viola, à l'espèce norite-olivinique.

Toscane. — M. C. De Stefani, qui en 1880 publia en collaboration avec M. Pantanelli un mémoire sur les mollusques pliocènes des environs de Sienne, vient d'en faire paraître de nouveau la liste (3284) en ajoutant quelques espèces et quelques gisements et en corrigeant en même temps plusieurs dénominations.

M. V. Simonelli (3274) a déterminé dans les poissons du Pliocène du Val d'Arno les genres : *Salmo*, *Anguilla*, *Leuciscus* et *Chrysoprys*. Enfin, M. K. A. Weithofer a publié des observations (3357) sur la faune des lignites de Casteani et de Montebamboli, en la comparant avec des faunes analogues d'autres localités.

Les caractères du métamorphisme engendré par les soulèvements tertiaires, surtout de la fin du Miocène, dans la Toscane, ont été décrits par M. B. Lotti (1875), qui s'occupe depuis longtemps de la géologie de cette région : les couches sont plissées et redressées, des roches sédimentaires triasiques sont devenues cristallines, et ce changement est d'autant plus grand que les plis sont plus profonds : on connaît, surtout après les études de M. Lotti, le métamorphisme de contact produit par le granite de l'île d'Elbe.

Ce même géologue a publié dans un court mémoire (1842) d'intéressantes considérations sur les roches ophiolitiques tertiaires de la Toscane : ces roches se réduisent à trois types principaux, savoir : serpentine, euphotide et diabase ; la lherzolite, l'hypersthénite et le granite leur sont subordonnés. La serpentine, l'euphotide et le diabase se suivent d'ordinaire de bas en haut dans l'ordre dans lequel nous venons de les nommer : et on rencontre aussi chacune d'elles en filons dans les précédentes. Tout porte à croire qu'on doit les considérer comme étant contemporaines, ou tout au moins comme appartenant à une même période d'éruption. Elles sont constamment renfermées entre des formations éocènes, qu'elles ne traversent jamais sous la forme de filons, mais qu'elles métamor-

phosent; les calcaires se sont changés en dolomie et les schistes argileux se sont silicifiés.

L'ingénieur Lotti a aussi fait l'étude géologique détaillée de la Montagnola de Sienne (1812); les couches les plus anciennes sont ici des schistes micacés, des grès et des conglomérats quartzeux: c'est la formation caractéristique de la *Verruca*, qu'il place dans le Permien. Elle est suivie par un calcaire qui, tout en ne présentant pas de fossiles déterminables, est bien le correspondant des *Grezzoni* des Alpes Apuennes. La formation des marbres (calcaires cristallins, calcschistes, calcaires compacts ou subcristallins avec silex, schistes argileux et siliceux) est intimement liée aux *Grezzoni* et au calcaire rhétien entre lesquels elle est renfermée: elle appartient au Trias supérieur. Le calcaire rhétien, d'ordinaire caverneux, gris, dolomitique, est la formation la plus développée dans cette région.

Dans les schistes qui reposent sur les marbres et que, comme ceux-ci, l'on doit rapporter au Trias supérieur, l'on rencontre presque partout dans les Alpes Apuennes, au *Mont Pisano* et à la *Montagnola Senese*, des minerais de cuivre soit en filons, soit répandus en petites parcelles. Dans les environs de Vagli (Alpes Apuennes), dont M. Lotti s'est occupé dans un mémoire d'une façon particulière (1747), on a une formation en éventail et les schistes se présentent comme étant inférieurs aux marbres. D'après M. Lotti, les filons se sont produits au commencement du plissement apuen, par sécrétion latérale des schistes, tandis que les minerais disséminés sont contemporains de la roche.

Aux travaux de M. Lotti que nous venons de passer en revue d'une manière très sommaire, ajoutons encore la description d'une faille (1746) près de la *Pania di Corfino* (Garfagnana); cette faille a accompagné la formation des Monts de Corfino, Soraggio, etc., qui constituent un pli latéral des Alpes Apuennes.

Le Mont Amiata a été l'objet de publications de nature différente. M. M. Primat (1816) dans une note très intéressante sur les gîtes de mercure que l'on y exploite, donne un aperçu de sa géologie: d'après lui, on a ici un volcan analogue à ceux du centre de la France, c'est-à-dire à éruption relativement tranquille; la dolomite est assez analogue au trachyte du Mont Amiata, dont elle diffère cependant par l'absence d'inclusions. Nous ne pouvons ici que signaler la discussion de M. Primat sur l'origine et l'âge des gisements de mercure.

Les roches volcaniques de l'Amiata et d'autres localités de la Toscane ont été étudiées par Rosenbusch, et M. C. De Stefani a réuni dans une note (1793) les résultats des études de ce savant. Enfin, M. V. Novarese a examiné au microscope (1848) une variété de trachyte de cette localité: elle appartient au groupe des trachytes andésitiques et au type du trachyte à hypersthène et

biotite de Rosenbusch; cette variété est remarquable par la présence de l'augite et par des propriétés optiques particulières de la sanidine.

M. E. Artini (1805) ayant étudié les caractères optiques et cristallographiques du minéral de Montecatini connu sous le nom de *Savite*, trouva qu'il n'est autre chose que la natrolite: l'étude chimique avait d'ailleurs depuis plusieurs années déjà amené M. l'ing. Mattirolo (1806) à la même conclusion.

Enregistrons encore une étude cristallographique de M. F. Sansoni (1855) de la datolite et calcite de Montecatini; la découverte faite par M. H. Traube (1755) de nouvelles formes dans la galène de Bottino, et l'examen que M. H. Hoefer (1836) a fait de plusieurs minéraux du gisement ferrifère de Capo Bianco (île d'Elbe), et qui l'a porté à conclure à l'origine aqueuse de ce gisement.

Italie centrale. — M. G. Capellini (*) a signalé la découverte dans un véritable Crag gris à la base des sables jaunes du Monte-Mario (Rome), d'un reste de *Dioplodon*, qui présente de grands rapports avec le *D. gibbus*, tout en s'en séparant par quelques particularités importantes.

M. E. Clerici, dans une intéressante monographie (**) sur la *Corbicula fluminalis* que l'on rencontre en plusieurs points des environs de Rome, a donné la liste des fossiles qui l'accompagnent et a examiné la distribution de cette espèce, que l'on a trouvée dans toute l'Europe occidentale et méridionale, dans des dépôts quaternaires de gravier à un niveau d'au moins 12 m. supérieur au niveau actuel des fleuves.

Près de Rome, sur la droite de l'Aniene, le Frère Indes découvrit il y a longtemps déjà une caverne dont il tira une grande quantité d'ossements: parmi ceux-ci il crut trouver les éléments de deux nouvelles espèces, l'*Hyperfelis Verneuili* et *Felis minimus*. D'après M. E. Clerici (2757) qui a étudié les matériaux qui servirent au Frère Indes pour ses déterminations, on n'a là que deux jeunes individus, le premier de *Felis leo* Lin. (*spelæa* Goldf.) et le deuxième de *Felis catus* Lin.

Dans les lignites pliocènes du Colle dell'Oro (Terni), on a trouvé des restes de *Castor fiber* Lin; M. G. Terrenzi (3297) en annonçant cette découverte, a reproduit la liste des fossiles de ce Pliocène et des localités dans lesquelles on a jusqu'à ce jour trouvé le castor fossile.

(*) G. Capellini. Rostro di *Dioplodon* nelle sabbie marnose grigie della Farnesina sotto Monte Mario. (Boll. Soc. geol. ital., t. 8, n° 1.)

(**) E. Clerici. Sulla Corbicula fluminalis dei dintorni di Roma e sui fossili che l'accompagnano. (Boll. Soc. geol. ital., t. 8, n° 2.)

Parmi les fossiles du Pliocène de Castel Viscardo (Ombrie), M. L. Foresti (2885) a déterminé deux variétés nouvelles de *Strombus coronatus* Defr. et de *Murex torularius* Lk; à la première, il a donné le nom de *De Gregori*, et à l'autre, celui de var. *umbra*.

M. G. Tuccimei (1757), frappé de rencontrer dans les calcaires liasiques de la vallée du Farfa (Sabine) une zone de lithophages à des hauteurs différentes dans trois localités peu éloignées, en chercha l'explication et observa un ensemble de conditions qui l'amenèrent à des conclusions importantes sur les mouvements du sol pendant le Pliocène. A la fin de l'Astien il s'est produit un soulèvement d'au moins 154 mètres qui dura longtemps et eut son axe suivant la vallée actuelle du Farfa. Ce soulèvement fut suivi par un affaissement d'au moins 265 mètres suivi à son tour par un soulèvement général.

Par les soins du Bureau géologique royal, a été publiée la carte géologique de la Campagne romaine et des régions avoisinantes (1804), si intéressantes à bien des points de vue. Elle comprend six feuilles à l'échelle du 1/100,000 et une planche de coupes. C'est la continuation de la carte géologique d'Italie, dont une partie (îles de Sicile et d'Elbe) a déja paru ces dernières années. Celle-ci est en grande partie l'œuvre de l'ing. P. Zezi, et des faits intéressants et nouveaux y sont représentés. Le mémoire qui, comme règle, doit accompagner la publication de la carte de chaque région n'est pas encore prêt, à cause de la nécessité d'achever des études longues et difficiles; toutefois, les divisions des terrains et leurs caractères les plus essentiels sont enregistrés dans une brochure qui constitue un utile supplément de la carte.

Comme études géologiques locales, nous ne signalerons que celle de M. B. Lotti (1811) sur le Mont de Canino (Viterbe), dans lequel il a reconnu des formations qui commencent par le Rhétien et correspondent parfaitement à celles des Alpes Apuennes et des Apennins septentrionaux; et l'autre, de M. Clerici sur une coupe près de Rome (1891).

Italie méridionale. — Parmi des dents trouvées dans le Miocène de Catanzaro (Calabre), M. G. Capellini (2740) en rencontra plusieurs qu'il attribue, avec réserve toutefois, au genre *Capitodus* : si cette attribution se trouvait ne pas être exacte, il faudrait créer un nouveau genre de *scaroides*, ayant des rapports avec les *Capitodus*, *Hoplognatus*, et *Scarus*.

M. E. di Poggio (1893) a trouvé dans un musée quelques fragments d'ossements humains incrustés par le tuf de Matera (Basilicata): ce n'est qu'avec une grande réserve qu'il avance que ces fragments se trouvent dans le tuf depuis l'époque de sa formation : réserve bien naturelle du reste, puisque ce tuf est du Mio-pliocène.

Le 3 décembre 1887, un tremblement de terre se fit sentir dans la vallée du Crati (prov. de Cosenza), en produisant des dommages importants, surtout au pays de Bisignano. L'ingénieur E. Cortese qui visita la contrée quelques jours plus tard, publia les résultats de sa visite dans une note (1767) dans laquelle il considère l'ébranlement en rapport avec la constitution géologique, et surtout avec une faille qu'il avait précédemment signalée, comme existant le long de la vallée du Crati : c'est perpendiculairement à cette faille que le mouvement s'est propagé.

M. D. Brauns (1762) en examinant avec soin le temple de Sérapis près de Pozzuoli, de même que la géologie des environs, est arrivé à la conclusion qu'il ne s'agit pas d'un temple, mais d'un bassin pour l'élevage de poissons et de mollusques ; son fond était par suite à son origine plus bas que le niveau de la mer, et ce niveau serait précisément indiqué par la fameuse zone de trous de lithophages.

Parmi les études de géologie locale, nous devons citer celle de M. E. di Poggio (1807) sur Matera (Basilicata), quelques notices stratigraphiques sur l'important gisement de sel de Lungro (prov. de Cosenza) par MM. O. Foderà et P. Toso (1808), ingénieurs du Corps royal des Mines; et enfin quelques nouvelles observations du prof. Neviani (1877), confirmation d'idées précédemment publiées, sur les formations tertiaires de la vallée du Mesima.

C'est depuis longtemps que l'attention des ingénieurs du Corps royal des Mines s'est portée sur les phosphates qui pourraient avantageusement être employés en agriculture mais, malheureusement, toute recherche a été jusqu'à présent inutile. Les localités, surtout de la Pouille, indiquées comme pouvant fournir cette précieuse matière, ont été tour à tour visitées et les prétendus phosphates ont été étudiés : mais la teneur en acide phosphorique a toujours été trouvée insuffisante. C'est ce qui ressort d'une notice de M. l'ingénieur P. Zezi (*), à laquelle sont joints les résultats des dernières analyses faites par l'ingénieur E. Mattirolo.

Une de ces localités dans lesquelles on trouve des phosphates est le Cap de Leuca; ici l'on a des nodules parfois riches en phosphate calcique compris dans du calcaire. Ces nodules ont été étudiés par M. P. Franco (1832) au point de vue de leur constitution et de leur origine : sur ce dernier point il arrive à la conclusion, que le phosphate calcique proviendrait de la décomposition des algues : l'ammoniaque qui se développait de la putréfaction des foraminifères, précipitait le phosphate de sa solution dans l'eau marine, et ce phosphate se déposait dans le squelette des foraminifères.

(*) P. Zezi. Ricerca di fosfati in Italia.

ZONE VOLCANIQUE. — D'une étude pétrographique de M. L. Bucca (1763) sur les volcans des environs de Viterbo (Cimini et Vulsinii), il ressort qu'il y a deux types de roches bien distincts, dont l'un essentiellement trachytique et l'autre leucitique : ces deux types sont parfois mêlés entre eux de manière à produire soit un trachyte avec cristaux isolés de leucite, soit même un véritable leucitophire ou une téphrite leucitique.

Les produits des volcans Vulsiniens ont encore été étudiés par MM. L. Ricciardi, A. Verri et C. Klein. Ce dernier (1839) a examiné pétrographiquement une série de roches dont M. L. Ricciardi (1853) a fait l'analyse chimique, tandis que M. Verri (1801) a cherché à établir la chronologie des éruptions de même que la position des différents centres.

On a l'année dernière à cette place même donné le compte rendu d'un important mémoire (IV, 1502) de M. A. Scacchi sur la région volcanique fluorifère de la Campanie. En poursuivant ses études sur ce sujet, ce savant a signalé (1789) à Puccianello un nouveau centre d'éruption comparable à ceux déjà connus de Fiano et de Fossa Lupara et dont les produits sont très riches en fluorine. Il a en outre donné la description (1788) de géodes trouvées dans le tuf de Sorrento et de Monte Grande (Cajazzo) : celle de la première localité contient, comme celle du tuf de Salerne, un noyau libre de fluorite (de 12$^{m}/^{m}$ de diam.) : les autres ne contiennent pas de fluor.

Dans le tuf de Fiano on a trouvé tout dernièrement des ossements fossiles d'une grande importance à un double point de vue : d'abord parce que, appartenant à des animaux terrestres, ils confirment, s'il y a lieu, l'origine subaérienne du tuf : et ensuite parce qu'on peut y étudier les changements qui s'y sont produits. C'est cet examen intéressant que M. Scacchi a fait (*) ; le carbonate de chaux a été changé en fluorure ; dans un échantillon on rencontre encore des matières organiques (5,48 %), et sur la surface d'un autre sont plantés des cristaux d'amphibole, d'hématite et d'un minéral encore indéterminé.

Signalons aussi l'étude détaillée du cratère de Fossa Lupara faite par M. W. Deecke (1769).

En abordant l'examen des publications se rapportant au Vésuve, nous rencontrons en premier lieu plusieurs notes de M. Johnston-Lavis qui, comme on sait, s'occupe depuis plusieurs années de ce sujet.

Dans son rapport annuel (1780), il a examiné une série de faits mis au jour par de récents travaux exécutés à Naples. Dans un autre important ouvrage (1774) il a étudié les blocs projetés par le

(*) A. Scacchi. Sulle ossa fossili trovate nel tufo dei vulcani fluoriferi della Campania. (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat. in Napoli, ser. 2, t. 3, n° 3.)

Mont-Somma et provenant de calcaires stratifiés : les calcaires originaires sont ceux de la péninsule de Sorrento : en agissant sur eux la lave a produit, probablement par suite de réactions entre les vapeurs et les gaz, la riche série des silicates vésuviens. L'ordre dans lequel les minéraux se sont produits serait le suivant :

1. péridot, périclase et humite.
2. spinelle, mica, fluorite, galène, pyrite, wollastonite.
3. grenat, idocrase, néphéline, sodalite et feldspath.

Enfin ce même auteur est revenu (1775), en réponse à des objections qu'on lui avait faites, sur ses idées sur les changements de forme du Monte Somma, en y ajoutant quelques considérations nouvelles.

L'origine du *piperno* a été expliquée de différentes manières et les avis sont toujours partagés. M. Johnston-Lavis dans le premier des ouvrages que nous venons de citer en parle brièvement : la question est examinée assez en détail par M. G. Freda (1834) qui, ayant étudié le *piperno* rencontré dans la colline du Vomero (Naples), est arrivé à la conclusion que l'on doit absolument rejeter l'hypothèse d'après laquelle cette roche serait le produit du métamorphisme du tuf environnant, de même que celle d'un mélange de tuf et de lave projetés ensemble ; pour lui, le *piperno* tire son origine d'un véritable magma lavique.

Si nous passons à présent aux études minéralogiques, nous avons à enregistrer : un nouveau minéral du Mont Somma découvert par M. E. Scacchi (1857) qui lui a donné le nom de *facellite* (sa formule est $K^2 Al^2 Si^2 O^8$, et il cristallise dans le système hexagonal), — la découverte, due au même auteur, de deux espèces (termonatrite et natron) nouvelles pour le Vésuve ; — et, encore du même auteur, l'étude des zéolites des conglomérats du Monte Somma ; — l'étude de M. P. Franco (1833) d'une pyroxène-andésite biotitique avec sanidine, rencontrée près du Vésuve, mais non en place ; — l'examen cristallographique de M. J. A. Krenner (1840) d'une pseudobrookite rencontrée dans un morceau de lave ancienne renfermé dans un bloc de lave de 1872 ; — et enfin l'analyse chimique de quelques calcaires manganésifères du Monte Somma, faite par M. E. Casoria (1831).

Sicile. — Dans un supplément à la première partie de son travail sur la faune des calcaires à fusulines de la vallée du Sosio (IV, 1546), M. G. Gemmellaro a décrit et représenté quelques nouvelles espèces d'ammonoïdées.

En poursuivant ses études sur le Crétacé de la Sicile, M. G. Di Stefano (1867) a publié une note importante sur les couches à *Caprotina* de Termini Imerese, dont il décrit la faune, à l'exception du genre *Polyconites* qu'il se réserve d'examiner dans une prochaine publication.

Dans le Quaternaire de Termini Imerese on a découvert de-

puis 1883 des restes d'individus d'*Hippopotamus Pentlandi* d'âge différent: MM. S. Ciofalo et A. Battaglia (2753) viennent de décrire les matériaux recueillis.

Signalons encore la découverte d'une espèce nouvelle de *Waagenia* (*W. Kamicensis*) dans le Tithonique inférieur de la province de Girgenti, décrite par M. L. F. Schopen (3252); et une note de M. H. Pohlig (3200) sur les espèces d'éléphants que l'on a trouvées jusqu'à présent en Sicile.

M. le prof. C. De Stefani a exposé (1752) de quelle manière on pourrait expliquer l'origine du port de Messine et de quelques dépôts du détroit. Sans résumer ici ses considérations d'ordre général et particulier, ce qui serait trop long, bornons-nous à dire que, d'après M. De Stefani, il faudrait absolument exclure l'action des marées, et admettre au contraire que le transport et la distribution des matériaux le long des plages, s'opère par les mouvements des ondes de la mer et par les courants locaux qui en dérivent: autrement dit, il a lieu en rapport avec les vents dominants: il va sans dire que d'autres conditions locales, telles que la profondeur de la mer, la forme des côtes, etc., interviennent dans le phénomène.

Pour l'Etna, nous devons enregistrer une étude très étendue de M. G. Basile (*) sur ses bombes, et une note de M. H. J. Johnston-Lavis (1838) sur la leucite qu'il rencontra pour la première fois dans un fragment de lave scoriacée renfermé dans un bloc de tuf.

M. G. Trabucco (1823) a publié le tableau des terrains et des roches de la province de Girgenti: à noter qu'il place dans le Miocène supérieur (Messinien) non seulement la formation du soufre, mais aussi le Zancléen de Seguenza, que d'autres, comme on sait, placent à la base du Pliocène.

Le regain d'activité de Vulcano (Iles Éoliennes) dans la deuxième moitié de 1888 a donné lieu à différentes publications. M. O. Silvestri (1791) étudia l'éruption dans le mois d'août: il n'y avait pas de lave, les cendres s'élevaient à 1,500-2,000 m. de hauteur, et des blocs d'assez gros volume étaient projetés avec de menus fragments. M. E. Cortese (1766) visita Vulcano dans le mois de septembre, et il a rendu compte de sa visite dans une note dans laquelle il a aussi indiqué sommairement les conditions géologiques de l'île. Quelques indications préliminaires sur cette éruption se trouvent dans une note de M. G. Mercalli (1783) qui comprend la chronique des îles Vulcano et Stromboli, depuis le mois de mai 1886

(*) *G. Basile.* — Le bombe vulcaniche dell'Etna. (Atti Acc. Gioenia Sc. nat., sér. 3, t. 20. — Catania.)

jusqu'au mois d'août 1888. Signalons enfin les observations faites par M. H. J. Johnston-Lavis dans ces mêmes îles (1777), au printemps de 1887.

Sardaigne. — L'île de Sardaigne a été cette année l'objet de deux publications d'une importance exceptionnelle, savoir: la carte géologique de l'Iglesiente (pays d'Iglesias) dont nous parlerons plus bas, et la monographie du prof. G. Meneghini sur les trilobites du Cambrien de cette même région (3096). Ces trilobites appartiennent, d'après ce savant, à deux étages différents; de l'ensemble des faits,il paraîtrait que l'étage inférieur peut être comparé avec le *Ménévien*, la partie inférieure des *Lingula flags*, etc., et l'étage supérieur avec le *Tremadoc inférieur*.

Le seul autre travail paléontologique à signaler est la note de M. L. Bozzi (3426) sur le *Pinus Strozzii* trouvé dans les dépôts de Castelsardo qui appartiennent, d'après le prof. Lovisato, au Miocène inférieur, probablement à l'Aquitanien.

La carte géologico-minière de l'importante région de l'Iglesiente a été levée à l'échelle du 1/10,000 par les ingénieurs du Corps royal des Mines: elle est publiée à l'échelle du 1/50,000,et elle est accompagnée d'un atlas de trente planches et d'un volume de description de M. Zoppi (1825). Dans ce mémoire on décrit les formations et on discute la place qu'il faut leur assigner; on examine ensuite les gisements métalliques et leur genèse : en appendice sont réunies les études chimiques et pétrographiques des roches de cette région.

La granulite de Ghistorrai près de Fonni, a encore donné lieu à deux études. M. D. Lovisato (1843), qui s'en est déjà occupé plusieurs fois, a publié les résultats d'un nouvel examen qu'il a fait des sphéroïdes qu'on y rencontre: et M. K. de Kroutschoff (1841) qui, comme on sait, a étudié la valeur de la présence dans les roches cristallines du zircon dont il a distingué plusieurs types correspondant à autant de groupes de roches, a examiné à ce point de vue la granulite. Il y a reconnu trois types de zircon, dont un propre à la granulite.

ESPAGNE ET PORTUGAL

Par Paul Choffat.

Comme il y a chaque année plusieurs ouvrages traitant de l'ensemble de la Péninsule, il est plus avantageux de réunir sous un même titre l'analyse des publications concernant ces deux pays.

Dans la Péninsule, il arrive souvent que les publications périodiques portent non pas la date de l'impression et de la mise en circulation, mais bien celle de l'année pendant laquelle le volume devait être publié.

On en trouve parfois la preuve dans des citations d'ouvrages parus postérieurement à la date que porte le volume qui les contient.

Ce mode de procéder s'explique en ce que les manuscrits ont été déposés à temps pour paraître à la date que porte le volume; on veut donc rendre justice à l'auteur. Le public est par contre lésé, car il n'a connaissance de ces ouvrages qu'un ou deux ans après la date qu'ils portent et qui servira en cas de contestation sur une question de priorité.

Nous devons dire pourtant, que quelques-uns des mémoires contenus dans ces recueils sont imprimés à la date indiquée, et que les exemplaires d'auteurs sont distribués dès l'impression.

On conçoit qu'au bout de quelques années, il est de toute impossibilité de rechercher la priorité. Le livre a paru postérieurement à la date qu'il porte, le ou les premiers articles ont peut-être été distribués à cette date, mais une distribution restreinte ne suffit pas pour garantir la priorité, il faut encore que l'ouvrage soit mis en librairie. Comment rechercher si ces conditions ont été remplies ?

Généralités. — L'*Annuaire* a déjà rendu compte (IV, p. 465) du deuxième volume de *Antlitz der Erde* (220), mais cette revue régionale serait incomplète si elle ne contenait pas plus de détails sur ce qui concerne la Péninsule dans cette œuvre capitale.

Le premier volume parlait déjà de l'orographie de la Péninsule ibérique. M. Suess, se basant sur les publications de M. Macpherson, admet trois traits fondamentaux : le plateau (meseta) bordé au Sud et au Nord-Est par deux zones de plissements, la chaîne bétique et les Pyrénées.

Je n'examinerai que ce qui concerne ces deux premières régions.

La chaîne de plissements qui limite vers le Nord l'Afrique occidentale, dessine une évolution complète, passant de E. O. à S. E. — N. O. puis S. N., atteignant avec cette direction le détroit de Gibraltar.

Sur le continent européen, le rocher de Gibraltar est le prolongement des calcaires mésozoïques du Djebel-Mousa. De ce point, l'arc montagneux prend la direction E. S. E., et atteint Alicante, formant ainsi toute la partie de l'Espagne située au Sud du Guadalquivir. C'est la chaîne bétique, massif traversé par de grandes failles et dont la formation a été arrêtée par le bord méridional de la Meseta.

Ce bord méridional est visible sur la côte de l'Océan atlantique, à 8 kilomètres au Nord du cap S. Vincent. Il est à peu près parallèle à la côte jusqu'au Guadiana, et sur toute cette distance il est bordé au Sud par les terrains mésozoïques.

De là il s'étend presque en ligne droite suivant une direction E. N. E., formant le flanc Nord du val du Guadalquivir et plus loin le flanc Sud de la Sierra Morena. M. Macpherson a démontré que la partie de cette limite correspondant au Guadalquivir est due à une grande faille.

La limite occidentale de la Meseta est un peu confuse entre le cap S. Vincent et le Tage qu'elle atteint à Tancos ; à partir de ce point, elle est de nouveau rectiligne et se dirige N. N. O., passant à l'Est de Thomar et de Coimbre et atteignant l'Océan au Sud de Porto.

De là, les roches de la Meseta forment la rive de l'Océan jusque dans les Asturies, où les montagnes crétaciques d'Oviédo, de Santander et de Bilbao, dirigées de O. à E., vont se joindre aux Pyrénées ; tandis que le bord N. E. de la Meseta est accompagné par une large bande de massifs mésozoïques qui s'étendent de Cuença jusqu'au golfe de Valence.

La structure de ce grand massif est particulièrement bien découverte à l'extrémité N. O., que l'auteur décrit d'après les travaux de M. Ch. Barrois.

Les terrains archaïques et paléozoïques y forment à l'Ouest et au Sud des zones concentriques ayant Gijon comme noyau, interrompues au Nord par le golfe de Gascogne et à l'Est par le bord oriental de la Meseta. Ces zones sont d'autant plus récentes qu'elles sont intérieures et le plongement de leurs strates ayant lieu vers l'extérieur, il en résulte que chaque zone est en partie recouverte par celle qui l'a précédée dans la sédimentation.

Le noyau de ces zones concentriques est formé par le Mésozoïque et le Nummulitique en discordance sur le Paléozoïque. Ce noyau est considéré comme formant l'extrémité occidentale des Pyrénées.

La Meseta présente par places des lambeaux de Cénomanien reposant sur les terrains plus anciens, comme c'est aussi le cas en Bohême ; en outre, le centre et la partie orientale sont couverts sur de grandes étendues par le Tertiaire lacustre, mais les grands traits sont pourtant bien reconnaissables.

De la partie extérieure des zones concentriques, en particulier des montagnes de la Galice, descendent des chaînes de terrains anciens, plissés, accompagnés de granite. Elles sont dirigées S. S. E.

et même S. E., et traversent les provinces de Tras-os-Montes et de la Beira-alta.

Au Sud de Salamanque se détache un rameau composé principalement de granite et de gneiss. Il se dirige vers l'Est et E. N. E., formant les chaînes de Gredos et de Guadarrama.

Les autres chaînes continuent vers le S. E., formant des courbes qui vont se briser contre la faille du Guadalquivir. La partie méridionale du Portugal présente aussi des chaînes dirigées vers le S. E. et passant à E. S. E.

C'est pendant la période carbonique qu'aurait eu lieu la majeure partie des éruptions granitiques de ces chaînes. Cette période montre en outre une autre particularité qui consiste en ce que ses strates les plus récentes reposent en discordance sur les strates anciennes, plissées, de la même période, ce qui est aussi le cas en Asturie, dans l'Europe centrale et jusqu'en Nouvelle-Écosse.

Les plis atteignent donc la faille du Guadalquivir avec une direction S. E., tandis que les plis de la chaîne bétique leur sont presque perpendiculaires, leur direction étant E. N. E. Ce fait est analogue à la rencontre des Carpathes et des Sudètes, mais la région du Guadalquivir montre d'une façon parfaitement claire que la formation des plis récents n'a pas été influencée par la direction des plis anciens, mais bien par la direction de leur brisure.

L'auteur passe ensuite aux déductions que l'on peut tirer des faits exposés.

Ces plis disposés en écailles tournées vers les arcs extérieurs, dénotent le ploiement d'une chaîne de plissement. Ce sont les cercles extérieurs du flanc méridional de cette chaîne que nous avons suivis depuis Porto jusqu'au Guadalquivir, ainsi que dans l'Alemtejo jusque vers le cap S. Vincent.

D'un autre côté, la chaîne du Nord de l'Afrique se ploie de la même façon pour former la chaîne bétique, et il est probable qu'à quelques mille pieds au-dessous de l'extrémité occidentale de la Méditerranée, les roches sont disposées d'une façon analogue à celle des plis des Asturies.

Entre Ceuta et Tanger, les strates sont dirigées du S. au N. comme c'est le cas dans la Galice pour des strates plus anciennes. Mais la première contrée ne nous montre que les cercles extérieurs, tandis que dans la Galice on ne voit que les cercles intérieurs.

Comme d'un autre côté il est connu que la chaîne du Nord de l'Afrique n'est que le dernier des nombreux chaînons qui forment la limite méridionale de l'Eurasie et que ce sont ces chaînons qui conservent à l'Europe la courbure et les plissements vers le Sud caractéristiques de l'Asie, on peut tirer les conclusions suivantes :

C'est actuellement à Gibraltar que la chaîne la plus occidentale de l'Eurasie passe des plissements vers le Nord aux plissements vers le Sud, mais vers la fin de l'époque carbonique, il se forma une autre grande chaîne de montagnes qui présentait le même passage des plissements vers le Nord aux plissements vers le Sud.

Elle se trouvait à l'emplacement des plis des Asturies, c'est-à-dire à 8° de latitude au Nord de la courbure actuelle.

Plus tard, cette ancienne chaîne fut rasée et brisée, et le développement de la nouvelle chaîne fut arrêté au Guadalquivir par la cassure de l'ancienne.

La répétition des mêmes faits orogéniques est encore plus distincte ici que dans l'Europe centrale; mais les Pyrénées paraissent n'avoir succédé à la courbure armoricaine et les Alpes n'avoir succédé à la courbure varicique que par suite du prolongement de la durée de la force plissant vers le Nord, tandis qu'il y a ici une énigme toute nouvelle.

Ce n'est pas une nouvelle chaîne ayant succédé à une ancienne en affectant la même direction; c'est une nouvelle évolution succédant à une ancienne.

La région de la courbure s'est déplacée vers le Sud, mais ce ne sont pas, comme pour le Jura et la Forêt-Noire, des plis ayant la direction N. N. E. succédant à des plis ayant la direction N. N. O.; le flanc de l'ancienne chaîne plissé vers le S. O. forme la Meseta à la brisure du Guadalquivir, tandis que le flanc de la chaîne bétique qui lui est opposé est plissé vers le N. N. O.

On peut se demander si l'ancienne chaîne ibérique n'est pas un morceau de l'arc armoricain. L'âge est le même, les roches de l'Asturie ressemblent à celles du Cornwall et de la Bretagne (*) et les deux zones de plissements ont certainement leur prolongement sous la mer, mais on ne peut pas prévoir de quelle manière elles se rencontrent ou se fondent en une seule.

En 1886, M. Macpherson (III, p. 565) avait fait remarquer la relation qui existe entre la forme des côtes de la péninsule ibérique, ses principales lignes de fractures et le fond de ses mers.

Aujourd'hui, il reprend cette question avec plus de détails (199) et montre que les traits principaux s'observent sur toute la surface de la terre.

Des faits exposés il résulte que la masse actuelle de la Péninsule peut être considérée comme le reste d'une voûte qui s'adaptait à une surface moindre, en même temps qu'elle était soumise à l'action de deux séries de tensions dans la direction du rayon, rectangulaires entre elles et orientées, les unes du S. O. au N. E., les autres du N. O. au S. E.

Comme conséquence de la première direction, il s'est produit trois voûtes distinctes entre l'Océan atlantique et la Méditerranée. Elles sont séparées l'une de l'autre par la dépression hispano-lusitanienne (de Lisbonne à Saint-Sébastien) et par la dépression du grand géosynclinal de la vallée du Guadalquivir.

Comme conséquence de la deuxième direction, l'auteur cite la dépression de la Garonne, de la vallée de l'Ebre, et de la vallée du Douro (largeur transversale maxima).

(*) M. Suess ne paraît pas avoir eu connaissance de la nature granitique des îles Berlenga et Farilhões.

M. Macpherson montre en outre que les dépressions ont eu lieu par affaissement et que les lambeaux de terrains occupant l'altitude la plus élevée, doivent en général être considérés comme étant à peu près dans la position où ils ont été déposés.

Je termine par les considérations générales suivantes :

« Quand, dans un massif, la valeur des deux composantes est la même et que ce massif éprouve un maximum de tension suivant l'une de ses composantes, ce massif se brisera suivant deux directions rectangulaires entre elles ; et quand la composante transversale au point de tension devient prédominante, il se présentera deux cas différents :

« 1° Quand il s'opère un croisement entre deux zones de dépression dans lesquelles la tension serait un maximum, il se produira un maximum de dépression en face duquel se formeront les angles saillants des masses continentales ;

« 2° Mais dans le cas où la composante transversale se trouve représentée par une zone de résistance maxima, il se formera dans les masses continentales un angle rentrant dont le sommet sera opposé à cette zone de résistance maxima.

« Dans ce second cas, l'angle rentrant formé dans le prolongement de la zone de tension maxima, et qui aura ses roches les plus superficielles situées dans l'intérieur, devra être bien distingué à son tour de l'angle formé dans le prolongement de la zone de tension minima, qui aura ses roches les plus profondes placées au contraire à la partie extérieure ».

Une autre notice du même auteur (1916) traite plus particulièrement des dislocations de la Péninsule et est accompagnée d'une carte de cette région, traversée par 15 profils géologiques la coupant du S. O. au N. E.

M. F. de Botella (IV, 1621) a publié un mémoire sur la géographie morphologique de la Péninsule, les lois de distribution de ses chaînes, côtes et cours d'eau. Mes démarches auprès des libraires de Madrid pour obtenir cet ouvrage n'ayant pas eu de résultat, je suis obligé de me borner à reproduire les quelques mots que M. Daubrée lui a consacrés dans le *Compte rendu sommaire des séances de la Société géologique de France* (5 novembre 1888).

« Une étude approfondie du réseau complexe de chaînes et de collines qui couvre l'Espagne, a conduit l'auteur à en établir une répartition qui met en évidence leurs principales directions de soulèvements, d'après de nombreux alignements relevés avec soin. Géographiquement ces chaînes limitent les cinq grands bassins hydrographiques du Duero, de l'Elbe, du Tage, du Guadiana et du Guadalquivir. Géologiquement et par leur orientation, elles se rattachent, d'après M. de Botella, au grand cercle du réseau pentagonal, et leur âge, déterminé par les observations locales, se trouve rigoureusement d'accord avec celui qu'indique la théorie d'Elie de Beaumont.

« Au texte est jointe une carte avec un diagramme superposé qui représente la direction des lignes de partage des eaux, celle des

fleuves et des rivières et celles des principales cassures de la Péninsule. Par une seconde carte figurant l'Espagne romane, au IVe siècle, avec la courbe de 1,000 m. d'altitude, M. de Botella justifie les noms les plus appropriés aux massifs montagneux ».

Dans une notice fort intéressante, M. S. Calderon (286) parle du rôle que joue le sel dans le globe terrestre et prête naturellement une attention spéciale aux gisements de l'Espagne, qui est, après l'Autriche, le pays de l'Europe contenant la plus grande quantité de sel gemme.

La source salée la plus ancienne, sourd des micaschistes; elle se trouve dans la province de Grenade. D'autres sources sourdent du triasique; ce sont en général les plus pures et c'est à ce groupe qu'appartient la plus concentrée, qui atteint 97°.

Ces sources donnent lieu à de nombreux lacs salés dont quelques-uns ont une grande importance.

Un de ces lacs, celui de Fonte-Piedra, est décrit par l'auteur dans une notice (1908). Il est en relation avec les gisements d'ophite.

Ces mêmes gisements donnent en outre souvent lieu à des salses salées, qui dégagent de l'hydrogène sulfuré et déposent du sel cristallisé.

La mine de Cardona constitue d'immenses carrières à ciel ouvert, ressemblant à une masse de glace d'une lieue de circonférence et d'une hauteur de 180 mètres. Elle appartient au Nummulitique.

Les lambeaux de tertiaire lacustre du plateau castillan contiennent aussi quelques dépôts salins. M. Vilanova a reconnu la succession suivante dans celui de Villarubia de Santiago. La partie supérieure est formée par un dépôt de gypse de 30 à 35 mètres d'épaisseur. Au-dessous se trouvent des argiles foncées avec du sel et du sulfate de soude et la base est formée par une grande masse de sel cristallisé, formant fréquemment de grands cubes alternant avec des lits d'argile salifère.

NAVARRE. — M. Ch. Barrois (1902) a déterminé les fossiles paléozoïques découverts par M. Stuart-Menteath dans le Nord de la Navarre. Ces fossiles appartiennent à *l'étage coblencien*.

CATALOGNE. — M. Almera (1899) a présenté au congrès de Londres la première feuille d'une carte géologique de la province de Barcelone, à l'échelle de 1 : 100,000.

Le même auteur (1900) a donné une description géognostique du val de Nuria, qui contient de la granulite, du marbre et des schistes alternant en partie avec du calcaire dont un banc a l'aspect du calcaire silurique.

L'auteur y distingue en outre des arkoses dues à la décomposition du granite ou du gneiss dont les matériaux auraient été remaniés par les eaux, puis consolidés par métamorphisme.

MM. Almera et Bofill (2684) ont continué la description des mollusques du Tertiaire supérieur de la Catalogne. Le volume XI du Bulletin de la Commission de la carte d'Espagne contenait les *Cancellaridæ*, le vol. XIII contient les *Strombidæ*, représentés par les genres *Strombus*, *Pereirea* et *Rostellaria*.

Toutes les espèces sont décrites et figurées d'après les exemplaires de Catalogne.

Enfin, les mêmes auteurs (1901) ont fait une étude sommaire de la partie orientale des Pyrénées, comme point de comparaison avec les terrains qui constituent la Catalogne.

Valence et Alicante. — M. Vilanova (1923) nous apprend que la partie orientale de la province d'Alicante contient de nombreux affleurements d'ophite dont le plus curieux, situé à 3 kil. au N. O. de Finestrat, porte le nom de Peñas-negras.

Il est entouré de calcaire nummulitique relevé verticalement, formant des murailles de plus de 30 mètres de hauteur, adossées contre l'ophite, tandis que les matériaux argileux se sont transformés en une roche à aspect de jaspe, irisée de différentes couleurs et qui serait facilement exploitable industriellement.

Cette communication est suivie d'une description pétrographique de l'ophite de Peñas-negras par M. Quiroga (1920).

M. Nicklès (1918) a observé près d'Alcoy (Alicante) le *Danien* reposant en discordance sur le *Sénonien supérieur*.

Plus au Nord, près de Cuatretonda, le Danien est mieux représenté quoique sa base ne soit pas visible. L'auteur en donne la coupe suivante, de bas en haut :

1° Calcaires jaunes avec *Clypeolampas Leskei*, *Ostrea vesicularis*, *Hemipneustes pyrenaicus* Héb. et *H. Leymeriei* Héb.

2° Calcaires gréseux avec *Ostrea* voisin de *O. frons*, *Rhynchonella toillieziana* et nombreux *Exogyra*. Dans ces couches sont intercalés plusieurs bancs de *Orbitoides media*.

3° Calcaires gréseux et compacts, renfermant à leur base *Cyclaster coloniæ* Cott., des *Nerinea*, puis au-dessus, plusieurs bancs d'un conglomérat compact formé par des *Exogyra*. En outre : *Ostrea vesicularis*, *O. Matheroniana*, *Janira quadricostata*, *Ostrea* aff. *O. frons*.

Au-dessus se trouvent des calcaires compacts, avec quelques *Hippurites* de petite taille et de nombreux *Orbitoïdes*, parmi lesquels *O. media*.

Plus haut se trouvent quatre bancs de *Rudistes* fort épais ; le premier banc contient le genre *Pironea* et les trois autres le genre *Hippurites*.

Au-dessus du dernier banc d'*Hippurites* se trouvent des grès grossiers avec grains de quartz roulés, puis des calcaires avec lits d'*Orbitoïdes* et des *algues calcaires*. L'auteur ne sait pas exactement si ces derniers calcaires appartiennent au Crétacique ou au Tertiaire.

M. Cotteau (2790) annonce qu'il a terminé l'étude des échinides éocènes de la province d'Alicante et fait quelques considérations générales à leur sujet.

Dans les terrains éocènes les échinides se sont développés avec une grande profusion et sont représentés par des genres qui n'existaient pas à l'époque crétacique. L'auteur en a reconnu soixante-huit espèces dont quarante-deux nouvelles. Elles appartiennent à trente et un genres dont trois sont nouveaux.

Andalousie. — La description de la province de Huelva par M. Gonzalo y Tarin (1914) formera la plus volumineuse des descriptions de provinces publiées jusqu'ici par la Commission de la carte géologique d'Espagne. Elle est divisée en trois parties : 1° Description physique ; 2° description géologique, divisée elle-même en deux volumes : Stratigraphie et Pétrographie ; 3° Description des mines.

Il n'a encore paru que la première partie et la première division de la deuxième partie, qui comprennent 671 pages.

La description physique expose la situation géographique de la province, sa superficie, ses limites, sa population, son orographie, son hydrographie superficielle et souterraine, sa météorologie, y compris un catalogue des tremblements de terre qui y ont été ressentis de l'année 881 à l'année 1885 et enfin, elle se termine par quelques mots sur son agriculture, suivis d'un catalogue des plantes spontanées ou cultivées de la province.

Elle est accompagnée de plusieurs planches et d'une carte chorographique de la province à l'échelle de 1/400,000, sans figuré du terrain.

La description stratigraphique contient la carte géologique et une planche de profils.

L'auteur décrit les schistes cristallins, le Cambrique, le Silurique, le Carbonique, un petit lambeau de roches triasiques ou infraliasiques, le Miocène, le Pliocène, le Pléistocène, les alluvions et les roches hypogéniques : granites, syénites, porphyres, diorites, kersantites et diabases.

Un appendice de M. L. Mallada contient la description des fossiles découverts dans le Culm de la province, parmi lesquels nous citerons cinq espèces nouvelles : *Posidonomya Barroisi*, *P. Gonzaloi*, *P. ? Cortazari*, *Edmondia ? Macphersoni* et *Streblopteria Egozcuei*.

Toutes les espèces décrites sont figurées, aussi bien celles qui étaient déjà connues que les nouvelles.

J'ai déjà fait allusion à la description de la saline de Fuente-Piedra par M. Calderon (1908). Les collines qui l'entourent sont fortement métamorphisées, et leur âge est encore incertain; M. Orueta les considère comme jurassiques et crétaciques, tandis que M. Calderon a trouvé des fossiles qui prouvent qu'une partie du moins est éocène et miocène. La lagune occupe le fond d'une vallée anticlinale, dont les flancs sont formés en majeure partie

par des marnes bigarrées en relation avec de l'ophite. Avant son dessèchement artificiel, la lagune a déposé une série de couches horizontales, dont on ne connaît pas l'épaisseur, mais qui dépasse neuf mètres. La roche dominante est une argile fine, imprégnée de sel et de gypse, ce dernier ayant fourni par place des cristaux en fer de lance atteignant un décimètre de longueur.

Cette argile est interrompue par un ou deux lits de sable.

M. Calderon démontre que tous ces éléments ainsi que le sel proviennent uniquement du lavage des flancs de la colline par les eaux pluviales.

Parmi les roches ophitiques de cette région, il en est une qui mérite particulièrement l'attention et qui est décrite par M. Calderon (1910) qui démontre que c'est une porphyrite enstatitique, roche qui n'avait pas encore été reconnue en Espagne.

Au point de vue géologique cet affleurement ne peut pas être séparé des autres roches ophitiques, aussi l'auteur propose-t-il de n'employer le mot ophite que dans le sens géologique et non pas pétrographique.

Le même auteur (1909) décrit un échantillon *d'éclogite* provenant de Pedroso et faisant partie des collections de l'Université de Séville. C'est aussi la première fois que la présence de cette roche est constatée en Espagne.

M. Calderon (2736) ayant été appelé à examiner les matériaux de construction employés pour la cathédrale de Séville, y a reconnu la présence de foraminifères nombreux, ce qui l'amène à quelques considérations générales sur les foraminifères fossiles du Tertiaire de l'Andalousie.

Les roches éocènes sont trop compactes pour pouvoir en séparer les foraminifères, sauf pour la Moronite. Des sections minces ont pourtant permis à l'auteur de reconnaître les genres suivants: *Miliolites, Rotalia, Textularia, Globigerina, Orbitolites, Spiroculina, Nodosaria, Textularia, Cristellaria.*

Les foraminifères miocènes ont déjà fait le sujet d'une note de M. Orueta (*) dans laquelle on trouve vingt-quatre espèces citées par MM. Jones et Parker.

Le Pliocène contient de nombreux foraminifères, surtout dans le val du Guadalquivir et à Huelva. L'auteur a communiqué quelques-unes des formes rencontrées à M. Schlumberger, et se propose de continuer ses études.

M. Calderon (1906 et 1907) a communiqué à M. Pohlig (3196) des moulages des restes d'éléphants découverts en Andalousie et celui-ci a reconnu deux espèces : *Elephas meridionalis* var. *Trogontherii* Pohl. et *E. antiquus* var. *Melitæ* Falc.

D'après le premier de ces auteurs, les éléphants découverts en Espagne sont tous postérieurs au Pliocène. En plus des deux

(*) Actas de la Sociedad malaguena di ciençias fisicas y naturales, 1874.

espèces précitées on y aurait rencontré : *Elephas antiquus* (normal) Falc., *E. armeniacus* Falc., *E. africanus* L. et *E. primigenius* Blum.

PORTUGAL. — M. J. N. F. Delgado (1927) ayant été appelé à examiner des gisements de marbre et de stalagmites dans les *concelhos* de Vimioso et de Miranda, en a donné une description sommaire.

Le marbre se trouve intercalé dans des schistes du système cambrique, traversés par du granite auquel l'auteur attribue la nature cristalline du calcaire ainsi que la nature maclifère que présentent les schistes jusqu'à plusieurs centaines de mètres du granite.

Le marbre, en général blanc et pur au voisinage du granite, est taché de gris bleuâtre sur d'autres points, mais toutes ces variétés se prêtent parfaitement à l'ornementation.

Les dépôts stalagmitiques se sont formés dans des cavernes d'une grande extension. Ils se présentent en couches horizontales, compactes, ce qui permet d'obtenir de grandes plaques zonées de blanc et de diverses nuances de jaune. Il est facilement exploitable industriellement.

Au-dessus du dépôt stalagmitique se trouve une couche de terre noirâtre, contenant des débris de poterie grossière et deux instruments de bronze dans une des grottes, tandis qu'une autre contenait quelques débris de silex, et des pointes de flèches en quartz.

Il paraît que le marbre blanc aurait été exploité à une époque fort reculée; en tous cas pendant la domination romaine.

L'auteur termine sa notice par quelques considérations sur les objets préhistoriques rencontrés dans le voisinage.

On se souvient de la belle monographie des *Bilobites portugais* (II, p. 286) publiée en 1886 par M. J. F. N. Delgado. Cet ouvrage devait naturellement soulever de nombreuses discussions.

Dans un supplément (1928) qui forme par lui-même un vrai mémoire, M. Delgado commence par réfuter les objections qui lui ont été faites, ainsi que les nouvelles preuves par lesquelles on a cherché à démontrer que ces fossiles sont dus à des traces d'animaux.

L'auteur passe ensuite à la description des espèces, parmi lesquelles se trouvent cinq nouvelles : *Cruziana Lebescontei*, *C. Saportai*, *C. Hughesi*, *C. Renevieri* et *C. Barroisi*.

Toutes les espèces décrites sont représentées sur 11 planches en phototypie d'une exécution remarquable.

En 1865, l'ancienne Commission géologique du Portugal publia un mémoire de B. A. Gomes sur les plantes carboniques du pays.

Parmi ces plantes s'en trouvent deux qui ont donné lieu à des opinions différentes de la part des paléontologistes qui ne les connaissaient que par les figures publiées.

M. Wenceslau de Lima (3477) a étudié à nouveau les exemplaires de B. A. Gomes, ainsi que d'autres échantillons recueillis postérieurement. Il a reconnu qu'ils appartiennent au genre *Di-*

cranophyllum, établi en 1877 par M. Grand'Eury, et que les collections portugaises contiennent deux espèces appartenant à ce genre : *D. Gallicum* Grand'Eury et *D. Lusitanicum* (Heer). Ces échantillons sont représentés en phototypie, ce qui donne des figures bien supérieures à celles publiées par B. A. Gomes, et sur lesquelles se basaient les discussions.

M. Choffat (2751) a publié le 2e fascicule de sa Monographie des fossiles jurassiques du Portugal (II, p. 287).

Les genres *Nucula* et *Leda* sont représentés par 9 espèces dans le Lias, par 4 dans le Callovien et par 7 dans le Malm. Les espèces liasiques ainsi que quelques moules spécifiquement indéterminables se trouvent dans des calcaires, les autres dans des marnes.

Le genre *Arca* est plus répandu et est représenté par 29 espèces.

Le genre *Pinna* existe aussi de la base au sommet du Jurassique, mais ne présente pourtant que 9 espèces.

Les *Trichites* offrent par contre des formes remarquables et sont abondants dans certaines strates du Malm, tandis qu'ils sont fort rares dans le Lias et le Dogger.

En plus des planches se référant à ces genres, s'en trouve une représentant un Mytilus du Malm : *Pachymytilus Struckmanni* Choff. Cette planche est accompagnée d'une explication descriptive.

M. de Loriol a publié le 2e et dernier fascicule (3032) de sa description des échinodermes crétaciques du Portugal. Ce mémoire devant être analysé dans la partie paléontologique, comme l'a été le premier fascicule (IV, p. 827), je n'ai à m'occuper que des résultats stratigraphiques.

Comme l'auteur le dit dans la préface, ce mémoire ne contient pas la totalité des échinodermes crétaciques du Portugal. Il contient tout ce que l'on connaît des contrées dont j'ai terminé la description stratigraphique, mais les autres contrées n'y sont pas complètement représentées, et en outre le niveau des espèces en provenant n'est pas toujours définitivement fixé.

Un supplément sera donc nécessaire, et l'on peut dire à l'avance qu'il contiendra beaucoup de faits importants; néanmoins les résultats généraux du volume présent ne manquent pas d'être fort instructifs.

L'auteur décrit 88 espèces, dont 53 sont nouvelles; les 35 autres existent principalement en France et en Algérie, 15 d'entre elles se trouvant dans ce dernier pays.

Si nous considérons la répartition stratigraphique de ces espèces en Portugal, nous remarquerons 3 groupes. Le premier est formé par les étages Valanginien, Hauterivien et Urgonien. Il comprend 58 espèces, aucune d'elles ne passe à des étages supérieurs et 22 sont spéciales au Portugal.

Le deuxième groupe correspond à un massif de grès et de marno-calcaires, étages d'Almargem et de Bellas, et le troisième à un massif calcaire, le Cénomanien proprement dit, comprenant deux as-

sises, le Rotomagin et le Carentonin. Ces deux derniers groupes sont reliés par six espèces seulement, ce qui provient, non pas d'une interruption, mais du changement passablement brusque du faciès marno-calcaire au faciès calcaire.

L'*étage d'Almargem* représente soit l'Aptien, soit l'Albien, soit ces deux étages. Il n'a fourni que deux espèces : l'une passe aux étages supérieurs et se retrouve dans le Cénomanien (s. l.) de l'Europe centrale; l'autre est nouvelle et spéciale à l'étage.

Le fait qu'aucune espèce du groupe Valanginien-Urgonien ne passe à l'étage d'Almargem est d'autant plus remarquable que la partie supérieure de l'Urgonien est composée de marno-calcaires analogues à ceux qui se trouvent intercalés dans les grès d'Almargem. On en concluerait volontiers à l'existence d'une lacune correspondant à l'Aptien, mais avant de lui attacher une telle importance, il est nécessaire de connaître la faune de l'étage d'Almargem mieux qu'elle ne l'est pour le moment. Ce n'est pas chose facile, vu la rareté des couches fossilifères, mais j'espère pourtant y parvenir.

Au-dessus de l'étage d'Almargem, j'ai distingué quatre assises, groupées sous le nom provisoire d'étage de Bellas. Elles sont recouvertes par le Rotomagin caractérisé par des espèces incontestables, comme *Acanthoceras Rothomagensis;* mais il est probable que l'assise supérieure du Bellasien doit lui être rattachée, quoique ses échinides montrent plus de rapport avec les trois assises inférieures.

L'assise inférieure du Bellasien ayant fourni quelques rares échantillons de *Schlœnbachia inflata,* cet étage représente soit l'Albien et le Vraconnien, soit le Vraconnien seulement.

M. de Loriol dit qu'à en juger par les échinides, il semblerait que les couches du Portugal rapportées au Rotomagin appartiennent plutôt au Carentonin, tandis que le Bellasien représenterait le Rotomagin.

Il voudra bien m'excuser si je ne puis partager son opinion sur ce point. En effet, nous venons de voir que la base du Cénomanien calcaire est caractérisée par des mollusques incontestablement rotomagins; les couches puissantes du Bellasien sont donc d'un âge plus ancien. Comme il n'y a pas d'interruption de sédimentation entre ces couches et le Rotomagin, une partie doit nécessairement représenter le Vraconnien.

La question de savoir si elles représentent aussi l'Albien n'est pas élucidée par l'étude des échinodermes, vu la grande diversité de faciès qui existe entre ces couches et le Gault des autres pays.

Revenant aux échinides, nous voyons que les assises du Bellasien sont intimement reliées les unes aux autres par leurs échinides, qui sont au nombre de 26 et dont 6 seulement passent au Cénomanien calcaire; deux faits à attribuer à l'analogie pétrographique entre les assises du Bellasien, et à leur différence avec le Cénomanien calcaire.

Ce dernier présente 28 espèces qui figurent dans deux colonnes,

l'une destinée au Rotomagin et l'autre au Carentonin. Il eût été préférable de ne pas faire cette division en deux colonnes, car ce n'est que pour les environs de Lisbonne que j'ai pu préciser l'assise; l'étude des autres contrées n'étant pas terminée.

Disons encore que sur ces 26 espèces, 14 étaient déjà connues d'autres contrées et que la plupart s'y trouvent dans le Carentonin.

M. de Saporta (3506) prépare en ce moment un mémoire sur des végétaux fossiles mésozoïques et cénozoïques découverts en Portugal par la Commission géologique, postérieurement au mémoire de Heer, publié en 1881.

Une note préliminaire nous apprend que les gisements crétaciques proviennent de niveaux supérieurs à ceux qu'avait étudiés Heer; ils sont en partie immédiatement inférieurs au Rotomagin, en partie carentonins.

Les plantes wealdiennes persistent dans tous ces gisements, mais elles sont accompagnées par des dicotylées. De nouveaux envois ayant été faits postérieurement à cette note, nous attendrons la publication du mémoire pour donner plus de détails sur ces importantes découvertes.

M. Pauloe Oliveira (1930) a rendu compte de nouvelles fouilles exécutées dans les Kioekkenmœddings de la vallée du Tage dans les environs de Mugem.

L'âge de ces amas de coquilles paraît être intermédiaire entre la fin de l'âge paléolithique et le commencement de l'âge néolithique, mais l'étude des ossements d'animaux qu'ils ont fournis est encore à faire.

Les coquilles appartiennent en majeure partie à *Lutraria compressa*. *Cardium edule* y est aussi fréquent, tandis que d'autres formes marines y sont relativement rares.

Toutes ces espèces marines vivent encore dans l'estuaire du Tage, mais elles sont loin de remonter jusqu'à l'emplacement des Kiœkkenmœddings. *Lutraria compressa*, qui remonte le plus haut, en est éloigné d'environ 33 kilomètres.

L'auteur admet que la stratification observée dans les Kiœkkenmœddings n'est due qu'à la chute des matériaux apportés par l'homme.

Il ne croit pas que l'eau les ait couverts soit en totalité, soit en partie, mais il admet pourtant une extension plus grande des marais de la contrée dont le dessèchement aurait eu lieu par suite d'un soulèvement général du sol.

Je me permettrai une observation sur cette dernière assertion. Des fouilles faites sur divers points de la côte portugaise, dans le lit des ruisseaux, montrent des alluvions marines, avec faune actuelle, s'étendant en profondeur bien au dessous du niveau actuel de la mer. Ces ruisseaux ont donc creusé leur lit à une époque que nous pouvons qualifier de récente, les formes orographiques actuelles existaient déjà, mais la côte était plus élevée

qu'elle ne l'est aujourd'hui (ou bien le niveau de la mer était plus bas).

Cet état de choses a cessé par un déplacement positif du niveau de la mer, qui a permis à celle-ci d'entrer dans le lit des cours d'eau, jusqu'à Mugem par exemple, car je suis parfaitement d'accord avec l'auteur lorsqu'il affirme que l'eau salée remontait jusqu'à ce point.

Par contre il n'est pas nécessaire de faire intervenir un exhaussement du sol pour expliquer le retrait de l'eau salée ; le comblement par les alluvions tant marines que fluviales est certainement suffisant.

M. J. A. de Souza Pimentel (1932) a fait paraître un rapport sur les dunes de la circonscription forestière du Nord. Ce travail renferme plusieurs renseignements intéressant le géologue, quoiqu'il soit fait au point de vue forestier et non pas au point de vue géologique, et qu'il n'ait en vue que les parties des dunes qui ne sont pas fixées par l'arborisation.

Les dunes examinées par l'auteur forment deux aires bien distinctes. L'une, sans importance, est située au Nord du Douro, tandis que l'autre qui commence au Nord d'Ovar, s'étend le long de la côte ou à une faible distance de la côte jusqu'au ruisseau d'Alcobaça, soit sur une longueur de plus de 160 kilomètres, en n'offrant qu'une interruption importante formée par la chaîne de Buarcos et le fleuve Mondégo.

La marche du sable est extrêmement variable d'un point à un autre. En général, elle est lente dans toutes les dunes qui sont séparées de l'Océan par un escarpement. Une seule dune de cette dernière catégorie fait exception, celle de Alva de Pataias, dont la vitesse serait de 24 mètres par an.

Sa marche atteint presque le maximum de vitesse cité par l'auteur, qui serait de 28 à 30 mètres par an, entre la mer et la forêt d'Urso, située au Nord du Liz.

L'auteur admet que les points à mouvement rapide situés au Nord du Liz, représentent une longueur totale de 45 kilomètres. Leur marche moyenne serait au minimum de 7 mètres par an, ce qui représente un ensablement annuel de 31,5 hectares.

M. E. J. Pereira (1931) a traduit à la Société séismologique du Japon, une description du tremblement de terre de Lisbonne en 1755 publiée par un témoin de cette catastrophe.

Les secousses se sont fait sentir depuis le 1er jusqu'au 21 novembre, et pendant ce temps on remarqua une grande irrégularité des marées. Les secousses avaient lieu tantôt verticalement, tantôt horizontalement.

Je ne puis pas reproduire les nombreuses observations que contient cet article, observations en partie connues, du reste. Je signalerai seulement que les bâtiments de grandes dimensions ont relativement plus souffert que ceux de petites dimensions, et que l'au-

teur attribue l'intensité des ravages en grande partie au mode défectueux en usage dans les constructions de cette époque.

Il termine en mentionnant les principaux tremblements de terre survenus en Portugal, qui sont: 1309, 1321, 1356. 1531, 1551, 1575, 1597, 1598, 1699, 1719, 1724, 1755. M. Pereira ajoute que le seul cas remarquable survenu depuis lors est celui de 1858.

A la suite de cet exposé, il s'éleva une discussion portant plutôt sur les faits généraux que sur le cas spécial; mentionnons pourtant la remarque de M. J. Milne que, lors des secousses de 1755, la destruction a été plus grande dans les parties basses de la ville que sur les hauteurs, ce que M. Milne attribue à ce que le sol des parties basses serait composé de marnes et de roches peu solides, tandis que les hauteurs seraient formées par du basalte et du calcaire.

Afin qu'il ne puisse pas y avoir de malentendu, je déclare que c'est avec intention que je ne parle pas de l'Histoire de la Lusitanie et de l'Ibérie de M. Jean Bonança (1926), ouvrage qui a fait un certain bruit dans les journaux de Lisbonne et dont le premier volume, en cours de publication, traite presque uniquement de géologie.

L'auteur n'est pas un naturaliste, c'est un philosophe (?) qui s'imagine qu'il suffit de compulser des ouvrages de géologie pour être un géologue et se pose en *réformateur de la géologie et de toutes les sciences naturelles.*

M. Bonança n'est pas à court de preuves en faveur de ses opinions ou à l'appui de ses attaques contre des personnes mortes ou vivantes. Il les fournit par des citations falsifiées en pleine connaissance de cause, sachant que le public auquel il s'adresse n'est pas à même de reconnaître sa fraude.

Il serait ridicule de réfuter de pareilles élucubrations dans une publication scientifique s'adressant à des pays autres que celui de l'auteur.

AFRIQUE

ALGÉRIE ET TUNISIE

PAR A. PERON

Au congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences à Toulouse, en 1887, deux communications ont été faites qui intéressent la géologie de l'Afrique du Nord.

La première par M. Rolland concerne *la Géologie de la Tunisie centrale du Kef à Kairouan*. Nous avons pu en rendre compte dans l'Annuaire de 1887, grâce à l'envoi que l'auteur a bien voulu nous faire d'un exemplaire du tirage à part. Nous avions pu d'ailleurs précédemment étudier ce même travail dans les comptes rendus de l'Académie des sciences. Il n'est donc pas nécessaire d'y revenir aujourd'hui.

Il n'en est pas de même de la communication de M. Pomel (3205) que nous avions pu seulement signaler et dont nous n'avons eu complète connaissance qu'en 1888, au moment de la publication du compte rendu du congrès de Toulouse.

Cette communication porte sur un sujet paléontologique et sera par conséquent analysée en détail dans une autre partie de l'Annuaire. Elle a eu pour but de faire connaître le genre THERSITEA Coquand, *singuliers mollusques gastéropodes particuliers au terrain suessonien de l'Algérie*. Coquand, qui n'avait eu que de mauvais exemplaires, n'a pu décrire ces mollusques que d'une façon défectueuse et a donné une fausse idée de leurs vrais caractères. M. Pomel a pu rectifier cette description et refaire l'histoire complète du genre.

Indépendamment des deux espèces déjà établies par Coquand, *Thersitea ponderosa* et *T. gracilis*, M. Pomel en a reconnu une troisième à laquelle il a donné le nom de *Thersitea strombiformis*. Ces mollusques sont fort importants pour la géologie du Nord de l'Afrique, car non seulement ils sont très répandus dans l'Eocène inférieur de l'Algérie, mais nous savons maintenant par les découvertes de MM. Thomas et Le Mesle, qu'ils sont non moins abondants en Tunisie.

Nous signalerons encore ici une note paléontologique que M. Pomel a communiquée à l'Académie des sciences, en 1888, sur quelques oursins nouveaux également trouvés dans le Suessonien des environs de Souk-Ahras (3206). Les uns ont formé le type d'un genre nouveau, les *Thagastea*, du nom ancien de Souk-

ahras (Thagasta), les autres ont été nommés *Echinolampas Goujoni*. Les *Thagastea Wetterlei* et *Echinolampas Goujoni* ont été également retrouvés en Tunisie.

La tenue à Oran, en 1888, du congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences a donné lieu à un certain nombre de travaux et communications concernant la géologie de l'Algérie.

Tout d'abord nous avons à mentionner deux notices publiées par M. Baills, ingénieur des mines, dans le volume du comité local distribué aux membres de l'Association qui prennent part au congrès. La première a pour titre : *Notice sur la géologie et la minéralogie du département d'Oran* (1936). Elle est divisée en chapitres qui traitent successivement des formations sédimentaires, des soulèvements, des éruptions et des émissions métallifères. L'auteur donne d'abord des indications détaillées sur les divers étages dont l'existence a été constatée dans la province d'Oran. Le Lias est représenté aux environs d'Oran par des schistes, visibles surtout sur le littoral, que l'on a longtemps considérés comme les témoins d'une formation azoïque, antésilurienne, ou bien permienne ou triasique suivant les auteurs. Toute une faune d'ammonites a été découverte dans ces schistes et a permis de fixer leur niveau géologique.

L'Oolite inférieure et la Grande Oolithe sont médiocrement représentées dans la région et leur étude réclame de nouvelles investigations. Au contraire l'étage callovo-oxfordien est assez bien connu et assez répandu dans le département où il s'étend en bande sur le versant Nord des hauts-plateaux. M. Baills constate, comme l'ont déjà fait d'autres géologues, qu'on trouve à la base de cette formation une faune mélangée d'ammonites du Callovien et de l'Oxfordien, qui ne permet guère une séparation nette des deux étages. Cependant à Saïda, on a pu isoler le Callovien caractérisé par *Ammonites refractus, A. Baugieri*, *A. Backeriæ*, etc. L'Oxfordien où l'on trouve, comme en France, *l'A. tortisulcatus* et qui marque, à l'Est surtout, une zone coralliaire avec échinodermes, représente l'horizon à *Ammonites cordatus*.

Le terrain corallien offre le faciès septentrional de l'Europe et la présence du *Glypticus hyeroglyphicus* permet de l'assimiler au Rauracien. Cet étage forme une large bande au pied du massif de Gar Rouban et se prolonge jusqu'à Tlemcen.

L'étage tithonique, auquel le précédent sert de substratum, est la formation jurassique la plus étendue dans le département d'Oran. Il constitue en majeure partie la crête des chaînes limites du Tell, (Dj. Nador), des montagnes du Fillaoucen et du Toumaï, etc. Cette formation est pauvre en fossiles et on n'y a pas encore trouvé les térébratules perforées et autres espèces abondantes dans le terrain tithonique de la province de Constantine, que nous avons étudié. (*)

(*) L'étage tithonique en Algérie. (B. S. G. F., 2e série, t. 29, p. 180.)

Les divers étages du Crétacé inférieur sont assez bien représentés dans l'Ouest de notre colonie. L'étage néocomien affecte, dans le Tell, le type marneux alpin, comme nous l'avons constaté dans le département de Constantine; l'Urgonien consiste en un calcaire coralligène avec *Toxaster oblongus*, et l'Aptien est formé de marnes à ammonites ferrugineuses.

Quant au Crétacé supérieur, il se réduit, dans le Tell oranais, au Cénomanien et peut-être à une partie du Turonien. Cependant les marnes sénoniennes à ostracées et orbitolines existent dans le Dahra. D'autre part, la série complète de la Craie, sauf peut-être le Danien, affleure sur la limite du désert.

Parmi les terrains tertiaires, le Nummulitique n'existe qu'en lambeaux; mais les étages miocènes, Helvétien et Sahélien, sont au contraire largement représentés dans le département d'Oran, ainsi que les diverses assises du Pliocène. M. Baills donne sur ces terrains des renseignements généraux fort utiles aux explorateurs.

Les chapitres spéciaux aux soulèvements et aux éruptions, indiquent les principaux mouvements du sol qui ont été constatés et qui expliquent l'orographie particulière de l'Algérie en régions si distinctes. L'auteur rattache à l'époque jurassique les îlots granitiques des environs de Nedroma et les dykes de porphyre de Gar-Rouban. L'époque crétacée a été marquée par des éruptions de diorite ou de dolérite, avec épanchements gypsifères; mais c'est surtout pendant la période tertiaire que se sont fait sentir les actions plutoniques, en se concentrant le long du littoral. Les basaltes ont fourni la majeure partie de ces pointements ou coulées et ils sont d'âges très différents. Quelques-uns sont antérieurs au Miocène, tandis que d'autres sont helvétiens, pliocènes ou même quaternaires. De toute cette action volcanique, il ne reste plus que des traces, dans les sources thermales d'Hammam-bou-Hadjar et dans les émanations pétrolifères qui s'échappent encore des îlots de gypse du Dahra.

Quant aux émissions métallifères, sur lesquelles l'auteur donne des renseignements très précis, nous ne pouvons retenir ici que ceux concernant les phosphates de chaux récemment découverts au Djebel Toumaï (arrondissement de Tlemcen). Ces phosphates, de teneur riche, existent dans l'étage tithonique et leur gisement offre le caractère de fentes verticales, de dimensions variables, limitées en direction, produites par les dislocations et remplies d'en haut, pendant l'époque quaternaire.

Ces phosphates se présentent donc là sous une forme complètement différente de ceux de Souk-ahras, ou de ceux de Tunisie découverts par M. Thomas. Ils se rapprochent beaucoup plus de ceux du Quercy dont nous avons nous-même fait connaître en 1875 les conditions d'existence, avec cette différence que ceux-ci sont d'âge tertiaire incontestable et que, en outre, les poches, puits ou boyaux sinueux qui les renferment sont évidemment dus, non à des dislocations, mais à la seule action érosive des eaux descendantes.

La seconde notice publiée par M. l'ingénieur Baills dans le volume du comité local est intitulée : *Notice sur les sources thermales et minérales du département d'Oran* (1935). Elle contient le résumé des propres observations de l'auteur et les renseignements de toute nature qu'il a pu se procurer sur quinze sources thermo-minérales classées par ses soins dans le département. Ces sources sont alcalines, sulfureuses, ferrugineuses, salines, ou simplement thermales, avec de nombreuses variétés. Un chapitre particulier est consacré à chacune de ces variétés et fait connaître non seulement la situation géographique des sources, l'analyse des eaux, les établissements construits ou projetés, mais encore les conditions d'émergence de ces sources au point de vue géologique, et les phénomènes éruptifs auxquels elles se rattachent. De petites cartes géologiques partielles des environs de chaque source, accompagnent le texte, ainsi qu'une carte d'ensemble. Les plans et coupes des établissements thermaux y sont reproduits et rendent ainsi cet ouvrage très précieux aussi bien au point de vue scientifique qu'au point de vue utilitaire.

Pendant le cours de la session, la 8e section du Congrès d'Oran a entendu d'importantes communications et des discussions intéressantes dont le compte rendu nous a conservé le résumé. En outre, elle a fait, sous la conduite de son président, M. Pomel, le savant directeur de l'École des sciences d'Alger, une excursion géologique à l'Ouest de la ville d'Oran. Le rapport sur cette excursion, rédigé par M. Pomel (1955), constitue en réalité un travail original et fort intéressant.

La section a, dans cette excursion, exploré principalement les grandes masses de calcschistes et de dolomies de la montagne de Santa-Cruz, sur l'âge desquels les géologues ne sont pas en complet accord.

Contrairement à l'avis exprimé dans l'ouvrage que nous avons précédemment analysé, et contrairement à l'avis d'autres géologues qui ont étudié ces formations, M. Pomel les regarde comme devant être provisoirement classées dans le Trias. Il insiste toutefois sur la difficulté que présentent, pour l'étude, des masses aussi puissantes et aussi pauvres en fossiles et qui, isolées en lambeaux très distants les uns des autres, ne forment que des anneaux interrompus de la chaîne stratigraphique.

Indépendamment de ces formations schisteuses, la section a visité plusieurs gisements de terrains tertiaires, les uns appartenant à l'étage helvétien (calcaire à mélobésies), les autres à l'étage pliocène, et elle a pu étudier la disposition curieuse de ce dernier terrain en lambeaux en corniche sur le flanc du Djebel Kaar et du Djebel Aurous.

Dans la séance du 30 mars, M. Carrière, attaché au service de la carte géologique d'Algérie, à Oran, a fait une communication sur l'application de la photographie à la stratigraphie et il a présenté une série de photographies montrant les coupes géologiques les

plus intéressantes de certaines parties du département. A la suite de cette communication M. Pomel a donné quelques explications sur les expressions de Sahelien et de Cartennien, qu'il a employées pour désigner certaines portions des terrains tertiaires de l'Algérie. Le Sahelien correspond environ au Tortonien et le Cartennien à une faune voisine de celle des couches inférieures de Léognan.

Dans cette même séance, M. Pomel a communiqué une *Note sur le Suessonien à nummulites et à phosphorites des environs de Souk-Ahras* (1954). L'auteur examine d'abord cette formation au Djebel Bou-Quebch. Il résulte de ses observations que les phosphorites, découvertes par M. Wetterlé, constituent deux couches entre lesquelles est comprise la masse du calcaire nummulitique. C'est la couche inférieure qui est la plus puissante et en même temps la plus riche en phosphate. La craie supérieure, qu'on voit à peu de distance, forme vraisemblablement le substratum du massif éocène de cette montagne.

Dans le Djebel Dekma, à huit kilomètres au Sud-Ouest de Souk-Ahras, la constitution géologique est plus difficile à distinguer, en raison des ondulations et dislocations que l'ensemble a subies. Le sommet est constitué par un calcaire blanc, lardé de nummulites, qui est plié en voûte et dont le sommet, vers l'Ouest, s'est largement effondré. Au-dessous est un niveau de marnes grumeleuses à phosphates, semblables à celles du Djebel Bou-Quebch. Vers le Sud, le banc supérieur des calcaires contient de nombreux nodules de phosphate de chaux et ce banc est recouvert par au moins cinquante mètres de marnes grises, contenant *Ostrea multicostata*. C'est là le gisement de ces oursins que M. Pomel a nommés des *Thagastea*. Ces couches sont encore recouvertes par des marnes puissantes, semblables aux précédentes et renfermant encore les huîtres costulées, et enfin d'autres petits bancs à grumeaux paraissent constituer un second niveau plus élevé avec *Thagastea*, mais on ne peut juger clairement leurs relations.

Dans la carte géologique au 1/800.000, d'Algérie, Tissot avait compris dans le Miocène les marnes et bancs à *Thagastea*, qui sont les équivalents de ceux qui recouvrent les calcaires à nummulites du Djebel Bou-Quebch. Il y a lieu de diminuer considérablement la surface occupée, dans cette région, par la formation miocène qui paraît réduite à quelques lambeaux de l'Helvétien.

La formation éocène de Souk-Ahras présente de sensibles différences avec celle du Kef qui a été indiquée par M. Rolland. Elle présente un peu plus d'analogie avec le terrain suessonien du Sud de Médéah, mais sans cependant montrer la même succession. Ce Suessonien de Souk-Ahras, si intéressant déjà par les phosphates qu'il renferme, ne l'est donc pas moins par sa structure géologique qui témoigne que cette formation est assez peu homogène dans ses détails et qu'elle revêt de nombreux faciès locaux.

A la suite de la communication de M. Pomel, M. Ladureau a donné quelques renseignements, au point de vue chimique, sur les phosphates de chaux de Souk-Ahras, et il a insisté sur l'avantage que

les colons algériens trouveraient à les employer, car c'est le phosphate de chaux surtout qui manque à leur sol.

M. Ladureau a, depuis, insisté sur ce fait. Dans une note présentée le 31 décembre dernier à l'Académie des sciences, par M. Dehérain (1948), M. Ladureau a fait connaître le résultat de nombreuses analyses d'échantillons de terre végétale, pris sur divers points des trois départements algériens, et il a constaté que cette terre était très pauvre en acide phosphorique, ce qui explique leur infertilité actuelle. La richesse moyenne des échantillons analysés n'a été que de 0 gr. 63, au lieu de 1 gr. 50, moyenne normale. A l'occasion de cette communication, M. Daubrée a rappelé que déjà Elie de Beaumont avait attribué à l'épuisement du sol en acide phosphorique l'infertilité actuelle de l'Algérie.

Dans une note que nous analysons plus loin, M. Ph. Thomas traite le même sujet et montre combien il serait profitable à l'agriculture de vulgariser parmi les colons les connaissances relatives à l'emploi des phosphates pour l'amendement des terres.

M. Pomel a communiqué encore au congrès d'Oran une note *sur les boues geysériennes à quartz bipyramidés, à gypse et à cargneule des environs de Souk-Arras* (1956). Les environs de cette ville (l'ancienne Thagaste de l'époque romaine), sont constitués par un terrain singulier, d'une incohérence remarquable, dont l'élément principal est une masse argileuse, hétérogène, colorée de toutes les bigarrures des teintes ferrugineuses. On y observe des cristaux bipyramidés de quartz un peu enfumé qui farcissent la masse, dont la surface miroite par le nombre infini des petites facettes cristallines.

On y observe aussi des cristaux de pyrite et l'état de tous ces cristaux exclut toute idée de transport et conduit à admettre qu'ils se sont formés dans la gangue argileuse qui les emballe et qui doit, dans le principe, avoir constitué un magma boueux d'épanchement.

Des fragments anguleux de calcaire, parfois cariés comme de la cargneule, parfois dolomitisés par transformation épigénique, criblent la masse argileuse. De grosses masses rocheuses, des paquets entiers de faisceaux de couches d'un énorme volume, emballés dans la gangue boueuse, sont le plus souvent modifiés de la même manière. Dans certaines parties, les calcaires sont transformés plus ou moins complètement en gypse saccharoïde,.

Il paraît difficile à M. Pomel de ne pas attribuer une origine interne à ces masses boueuses et aux produits divers qui les ont accompagnés. Leurs caractères spéciaux, imprégnations magnésiques, gypses d'épigénie, quartz, altérations profondes des couches anciennes qui les englobent, ne se peuvent expliquer autrement.

Cette singulière formation qui ne s'étend pas sur moins de cent kilomètres carrés, aux environs de Souk-Arras, n'est pas absolument spéciale à cette contrée. On en trouve d'analogues en plu-

sieurs points d'autres régions voisines et parfois elles sont en rapports intimes avec une roche volcanique.

M. Pomel pense que ces argiles ont dû s'épancher à la fin de la période tertiaire et tout au moins à l'époque pliocène.

Ces communications de M. Pomel et la question des phosphates de chaux, toute d'actualité en ce moment en Algérie, ont donné lieu à quelques commentaires que M. Ortlieb a présentés à la Société belge de géologie, sous le titre : *Quelques mots sur les roches phosphatées et sur les boues geysériennes de l'Algérie.* (1951.)

L'auteur y rappelle les conditions du gisement des phosphates de chaux de Nedroma dont il a rapporté d'Algérie des échantillons qu'il présente à la Société, puis il insiste sur le phénomène geysérien représenté par les boues de Souk-Arras, à quartz bipyramidé.

Enfin il reproduit une coupe visible sur la route de Souk-Arras à Tarja qui lui paraît présenter l'une des cheminées par où l'émission s'est fait jour.

MM. J. Curie et Flamand, d'Alger, ont appelé l'attention de la section de géologie sur l'existence en Algérie de quelques roches intéressantes.

Ils signalent notamment une roche barytique (1941), à structure euritique qui est incluse dans les gneiss, à l'Agha (Alger), puis une dawsonite (hydrocarbonate d'alumine et de soude) qui provient de l'arrondissement de Ténès (1942). Les mêmes auteurs ont étudié les scories provenant de meules d'alfa incendiées et ont montré qu'elles formaient deux groupes, les scories vitreuses et les scories cristallines, différant beaucoup entre elles par la composition chimique et les propriétés physiques. Comme minéraux ils y signalent wollastonite, apatite, pyroxène, tridymite et fer oxydulé.

Nous devons à M. Ficheur, préparateur de géologie à l'école des sciences d'Alger, deux notes concernant l'Algérie. La première, et la plus importante, est une *Esquisse géologique de la chaîne du Djurjura* (1944). C'est le résultat des explorations poursuivies pour l'exécution de la carte géologique, pendant les étés de 1884 et 1886, dans ces régions, inabordables en toute autre saison. Ce résultat est considérable, car les hautes régions de ces montagnes étaient restées jusqu'ici à peu près inconnues.

Les formations qui constituent les crêtes du Djurjura comprennent les terrains jurassique et éocène.

Les dépôts de l'époque jurassique appartiennent à plusieurs étages. Le Lias est représenté par deux masses calcaires qui forment deux plis anticlinaux dont les sommets correspondent à l'Azerou-Tidjer et l'Azerou-N'tirourda. Ces calcaires compacts, à grain fin, durs et parfois marmoréens, sont imprégnés de silice noirâtre. Leur puissance atteint au moins 250 mètres. Quelques fossiles, ammonites et brachiopodes, y ont été rencontrés et ont permis d'y

reconnaître le Lias moyen et le Lias supérieur, mais sans qu'il soit cependant possible de préciser exactement cet âge.

Ce sont ces calcaires liasiques qui forment ces pics rocheux, escarpés et d'un abord si difficile, donnant aux crêtes du Djurjura leur aspect pittoresque.

La série précédente est surmontée dans le massif de Lella-Khedidja par une série de bancs calcaires en dalles, qui en diffèrent complètement par leur allure. Ces nouveaux calcaires, fortement disloqués au sommet du Tamgout, n'ont pas moins de 120 à 150 mètres de puissance. Les fossiles semblent y faire complètement défaut et c'est avec doute que M. Ficheur attribue encore ces assises au Lias supérieur.

Deux divisions stratigraphiques, intimement liées entre elles, viennent se placer au-dessus des assises précédentes attribuées au Lias. Ces nouvelles divisions paraissent jusqu'ici spéciales à la chaîne du Djurjura et M. Ficheur n'a trouvé aucune trace de formations semblables dans le massif de Bougie, ni ailleurs. Ce sont d'abord des grès argileux rouges, se terminant, à la partie supérieure, par des poudingues rouges à grains de quartz et de calcaire, atteignant une puissance moyenne totale de 100 mètres; puis une succession de schistes argileux et gréseux gris noirâtre, qui présentent l'aspect des schistes anciens azoïques de la Kabylie et qui ont été attribués par Nicaise aux formations silurienne et dévonienne. Ces schistes, d'une puissance de 300 mètres environ, reposent en concordance sur les grès et poudingues rouges. Ils sont fortement plissés, contournés et laminés et s'étendent, repliés en fond de bateau, entre les deux chaînes calcaires du Djurjura. M. Ficheur n'y a rencontré aucun débris de fossiles et c'est avec doute qu'il attribue cette zone à l'étage oxfordien.

Les étages inférieurs de la série crétacée n'existent pas dans le Djurjura. Cette période est représentée seulement, sur les pentes Sud-Ouest de la montagne, par le Gault, semblable à celui d'Aumale bien déterminé par les recherches de Nicaise et de M. Peron. Le Cénomanien ne se montre que sur le versant opposé de l'Oued-Sahel; quant au Sénonien, il s'arrête à peu de distance des dernières pentes au Sud-Ouest, où il recouvre en discordance les argiles et grès du Gault.

Ce sont, dit M. Ficheur, les assises complexes du terrain éocène qui concourent avec le terrain jurassique à former la chaîne du Djurjura. Tandis que le Jurassique forme les arêtes et le squelette de la chaîne, les dépôts éocènes forment les contreforts et les épaulements qui flanquent cette puissante masse au Nord et au Sud.

Le terrain suessonien des hauts-plateaux n'est pas représenté dans cette zone littorale des formations éocènes.

Leur partie inférieure est formée par des marnes, grès, calcaires, brèches et poudingues, où se montrent des nummulites voisines de *N. lævigata*, associées à *N. lucasana* Defr. Cette zone, qui n'est pas inférieure à 200 mètres de puissance, viendrait donc se placer sur l'horizon de l'étage parisien. Elle ne se développe que sur le

versant Sud. M. Ficheur n'en a pas vu de traces sur les contreforts du Nord où se montre, par contre, une formation de calcaires compacts, pétris de nummulites de différentes espèces, d'assilines et d'alvéolines. Ces calcaires ont un aspect assez analogue aux calcaires jurassiques et s'élèvent jusqu'à 1.555 mètres d'altitude. Ils ont au moins 150 mètres d'épaisseur. Vers la partie Ouest de la montagne, on constate la superposition de ces calcaires à la zone des marnes, calcaires et poudingues.

Les nummulites de ces calcaires sont en ce moment l'objet d'une étude spéciale de la part de M. Ficheur.

Les calcaires, dont il vient d'être question, sont surmontés, en discordance, par des couches d'une grande puissance, poudingues et grès, qui n'ont été déposés qu'après une période d'émersion et de dislocation, car ils renferment de nombreux débris des calcaires à nummulites précédents. Des marnes grises qui viennent au-dessus renferment quelques rares nummulites parmi lesquelles *N. exponens*.

Cette série forme la zone supérieure de l'Éocène moyen.

Enfin des argiles et grès quartzeux du Ligurien et des dépôts d'apparence alluvionnaire, constitués par des accumulations de galets roulés, surmontés de limons que l'auteur attribue au Miocène moyen, terminent la série des terrains du Djurjura.

La seconde note de M. Ficheur (1945), communiquée dans la séance du 2 avril 1888, a eu pour but de déterminer l'âge miocène moyen de ces dépôts de transport puissants que l'auteur avait signalés dans la note précédente, sur le versant Sud du Djurjura.

Faute de documents paléontologiques, ce terrain, qui présente une complète analogie avec les formations alluvionnaires de l'époque quaternaire, avait été considéré comme tel. M. Ficheur, frappé de la puissance de ces dépôts et de leur situation à des niveaux élevés, se refusait à les placer dans le Quaternaire et il a pu fixer par ses observations leur place dans la série miocène. Pour le démontrer, l'auteur reproduit des coupes qui montrent d'abord, près de l'Oued-Djema, la superposition de ces couches de transport sur le Sénonien supérieur, puis, vers le Chabet-Sidi-Khelef, leur passage sous les marnes miocènes helvétiennes, à *Ostrea crassissima*.

Cette constatation, pour ce point de géologie locale, montre qu'il y a lieu de se mettre en garde contre l'attribution à l'époque quaternaire de dépôts alluvionnaires mal expliqués sur d'autres points de l'Algérie.

M. Rolland (1963) a présenté au congrès d'Oran une nouvelle édition (Planche V du compte rendu) de sa carte géologique du Sahara, déjà publiée dans le Bulletin de la Société géologique de France, et qui sera encore reproduite dans la publication officielle de la mission de Goléah.

A ce sujet l'auteur fait remarquer l'extension de la formation

désignée sous le nom d'alluvions quaternaires et de terrain saharien et il rappelle que, dans de précédentes notes, il avait exprimé l'avis que ces formations étaient, en majeure partie au moins, d'âge pliocène et non pas d'âge quaternaire.

M. Rolland peut aujourd'hui apporter une preuve paléontologique à l'appui de cette opinion. Au sondage de l'oasis de Mraïer, dans l'Oued Rir', la soupape a ramené au jour, de la profondeur de cinquante-huit mètres, un certain nombre d'hélices que M. Douvillé a pu étudier et qui ont été reconnues très voisines des *Helix Tissoti* et *H. semperiana*, caractéristiques du Pliocène inférieur dans les régions de Biskra et de Constantine.

Sur ces données, M. Rolland a pu dresser, à l'aide des travaux de M. Thomas, un tableau de synchronisme des formations quaternaires et pliocènes d'eau douce du Sahara avec celles de l'Atlas de la province de Constantine.

Nous rappellerons incidemment, à ce sujet, que, depuis longtemps, Coquand, se basant sur divers faits de superposition, avait rapporté au Pliocène (Terrain subapennin) les atterrissements sahariens anciens. Si nous-même les avons classés dans les terrains quaternaires, c'est avec toutes réserves et en exprimant l'idée que ces atterrissements, tout continentaux, avaient dû se former à de nombreuses époques successives, ou plutôt qu'ils se sont formés à peu près sans discontinuité et que leur formation continue même encore de nos jours.

En ce qui concerne d'ailleurs la preuve paléontologique fournie par le sondage de Mraïer, c'est certes un document à prendre en considération, mais qui ne semble pas absolument irrécusable. M. Rolland reconnaît lui-même qu'un autre fossile, plus important peut-être, le *Cardium edule*, est apparu au Sahara vers la fin de la période pliocène, qu'il a présenté son maximum de développement pendant le Quaternaire ancien et que, depuis lors, il n'a cessé d'être l'hôte des lagunes sahariennes, jusqu'à une époque presque actuelle.

Il semble que s'il en a été ainsi de ce mollusque, il a pu *a fortiori* en être de même des hélices de Mraïer. Dans une note, que nous analysons aussi dans ce compte rendu, M. Thomas a démontré que l'*Helix semperiana* Crosse, des terrains mio-pliocènes de Constantine, devenue, à une époque postérieure, l'*Helix subsemperiana*, devait être considérée comme l'ancêtre de l'*Helix* (*Leucochroa*) *candidissima* qui vit encore dans la région.

Les observations relatées par M. Rolland dans sa communication au congrès d'Oran, ont fait en même temps l'objet d'une note présentée à l'Académie des sciences le 26 mars 1888 (1959). Cette note reproduit textuellement les termes de la communication d'Oran, mais elle contient en outre un petit profil géologique du sol saharien, depuis Biskra jusqu'à Ouargla, montrant la forme de la dépression de l'Oued Rir'.

M. Wetterlé, de Souk-Ahras, continue ses recherches sur les gisements de phosphates de chaux de cette localité. Le 3 avril 1888,

il a annoncé à l'Académie d'Hippone (*) qu'il est parvenu à découvrir le point de départ des phosphates de chaux dans les environs de Souk-Ahras et qu'en ce point les masses phosphatées, à grains noirs et verts, avaient une teneur de 75 °/₀ de phosphate calcaire, correspondant à 36,08 d'acide phosphorique.

Dans d'autres lettres communiquées à la même Société dans sa séance du 5 mai 1888 (**), M. Wetterlé donne de nouveaux renseignements sur les gisements qu'il a découverts dans les Djebel Dekma et Djebel Tarja et qui paraissent être enclavés entre deux énormes bancs de calamine terreuse et travertineuse. A la suite d'une tranchée pratiquée dans la propriété Combes, à 3 kilomètres de Souk-Ahras, il a reconnu, avec M. Seligmann, dans un des gisements de calamine qui accompagnent les phosphates de chaux, la présence de la nadorite, ou plomb sulfuré antimonifère, espèce minérale spéciale jusqu'ici au gisement calaminaire du Hammam-N'bails (Nador).

La formation pliocène, à troncs d'arbres silicifiés, de la Tunisie, a fait l'objet de trois notes présentées à l'Académie des sciences, le 1er octobre dernier, par MM. Ph. Thomas, Bleicher et Fliche et insérées aux comptes rendus des séances (1966, 1938, 1946).

M. Thomas, dans la première note, fait connaître les principaux gisements de bois silicifiés qu'il a rencontrés en Tunisie. Il insiste sur le gisement de l'Oued Mamoura et nous en montre par un diagramme la situation stratigraphique. Les dépôts tertiaires de l'Oued Mamoura comprennent de bas en haut : 1° des marnes sableuses gypsifères, avec bancs de grès mollassiques intercalés, qui contiennent des débris roulés d'huîtres et de balanes, parmi lesquels M. Thomas a reconnu des fragments typiques, mais remaniés d'*Ostrea crassissima;* 2° des couches horizontales discordantes avec les précédentes, et comprenant 8 à 10m d'une marne compacte jaune, sans fossiles; 3° un dépôt de sables quartzeux jaunes, micacés, très meubles avec hélices voisines de *H. semperiana*. C'est là le véritable gisement des troncs d'arbres silicifiés, qui sont, comme en Egypte, disséminés en fragments dans toutes les positions sans qu'on puisse rencontrer trace de racines, ni de feuilles. Ce sont des bois flottés, puis silicifiés sur place par des agents chimiques venus soit de la profondeur, soit de la surface.

Au-dessus des sables jaunes vient encore une marne rougeâtre. D'après les observations de M. Thomas, ce dernier terme, ainsi que les deux précédents, sont synchroniques du terrain pliocène des environs de Constantine.

M. Bleicher a fait l'examen minéralogique et chimique des roches de la formation géologique à bois silicifié dont nous venons de parler. Les roches d'origine détritique y dominent. Un ciment

(*) Bul. 1884, p. 24.
(**) Loc. cit., p. 40.

rarement calcaire, plus souvent ferrugineux et siliceux, réunit les éléments ; le fer, limonite ou hématite, y est extrêmement abondant ; la calcite existe habituellement en nodules ou sous forme d'infiltrations microscopiques dans les grès. Le mica calcique blanc entre aussi dans la constitution de ces roches, grès et poudingues.

Les roches d'apparence marneuse ont été aussi analysées et on y a constaté la présence du sodium, du calcium, du magnésium, etc. Il existe dans ces roches de la silice hydratée libre, fait qui peut servir à l'explication de la silicification des troncs et branches d'arbres qu'on y rencontre. L'étude microscopique des grès et des bois silicifiés vient à l'appui de ce fait et montre que, à côté d'un ciment qui se rapproche du silex ou de la calcédoine, il existe des grains de quartz cristallisé reproduisant la forme des quartz bipyramidés.

M. Bleicher examine ensuite des échantillons qui proviennent du Sahara oranais, où l'on a rencontré une formation semblable à bois silicifié. Il conclut qu'il y a unité de composition dans les roches de cette formation pour la Tunisie et l'Algérie et que c'est vraisemblablement la même qui s'étend de la Tunisie au Maroc, quoique celle d'Oran ait été indiquée comme appartenant au terrain miocène inférieur dans la carte géologique de MM. Pomel et Pouyanne.

M. Fliche enfin s'est chargé d'étudier les fossiles végétaux recueillis par M. Thomas et le résultat de cette étude est consigné dans la troisième des notes dont nous avons parlé.

Ces bois silicifiés présentent la plus grande analogie d'aspect avec ceux du célèbre gisement du Caire, et l'analogie se poursuit même dans l'état interne de ces fossiles. Ils présentent souvent, comme ceux des espèces vivantes, des caractères distinctifs très visibles, soit à la loupe, soit au microscope en lames minces. M. Fliche a pu étudier leur structure et les rapporter à des types connus ou nouveaux.

Les espèces signalées sont les suivantes :

Araucarioxylon ægyptiacum Krauss.	*Acacioxylon antiquum* Schenk.
Bambusites Thomasi n. sp.	*Jordania tunetana* n. sp.
Palmoxylon Cossoni n. sp.	*Nicolia* (?) sp.
Ficoxylon cretaceum Schenk.	

Il semble certain à M. Fliche que les bois silicifiés de la Tunisie doivent être rapportés à la même époque que ceux de l'Egypte et du désert libyque. Une même flore s'étendait à cette époque depuis l'Egypte jusqu'en Tunisie et même sans doute sur tout le bord septentrional du grand désert de l'Afrique du Nord.

M. Fliche en effet, a pu étudier un fragment de bois silicifié trouvé dans le Sud d'Oran, près d'Aïn Sefra, et il a reconnu que sa structure rappelle celle du *Nicolia Oweni* Carruth. Il propose pour ce nouveau type le nom de *Cassioxylon Bartholomæi*, du nom de M. Barthélemy, de Nancy, qui l'a rapporté du Sud oranais.

M. Philippe Thomas (1965) dont nous avons, l'année der-

nière, relaté les importantes découvertes de gisements de phosphate de chaux en Tunisie, a présenté à l'Académie des sciences, le 30 janvier 1888, une nouvelle note sur l'extension de ces gisements dans de nouvelles régions de la Tunisie et aussi en Algérie, où l'on en connaît déjà plusieurs fort importants. L'auteur est à même, d'après des recherches personnelles anciennes, d'indiquer d'autres gisements dans le département d'Alger. Le plus important se trouve dans le massif des M'fatah, au Sud de Boghar. Il consiste en une longue bande de calcaires marneux gris, pétris de grains phosphatés, en relation avec des marnes suessoniennes à *Ostrea multicostata*, surmontées elles-mêmes par le système nummulitique de Saneg et de Birin.

Les affleurements marneux de l'étage du Gault, aux environs de Berrouaguiah, de Medéah et d'Aumale, contiennent aussi des fossiles fortement phosphatés.

M. Ph. Thomas conclut que le sol de l'Algérie doit être aussi riche en phosphates naturels que celui de la Tunisie et que l'agriculture pourra y trouver une ressource précieuse pour augmenter sa production en céréales dont le rendement faiblit chaque année. L'infécondité actuelle du sol arable paraît due, sur bien des points, à son épuisement en acide phosphorique. Il est donc utile de montrer que le remède est à côté du mal.

M. Georges Le Mesle, chargé d'une mission géologique dans la régence de Tunis, a publié en 1888, à l'imprimerie nationale (1949), les résultats principaux de sa première exploration qui a eu lieu en avril, mai et juin 1887.

Son mémoire intitulé *Journal de voyage* est en effet écrit au jour le jour, dans un style simple et facile, relatant les menus faits et les divers incidents du voyage, en même temps que les observations scientifiques.

Cette forme a cet avantage, bien rare en pareille matière, de rendre facile et même attrayante la lecture du mémoire de M. Le Mesle. Par contre, elle en rend l'analyse scientifique assez difficile. Heureusement, notre savant confrère a eu la précaution de résumer lui-même, en un chapitre spécial, ses observations les plus importantes et nous pourrons ainsi lui faire à lui-même les emprunts nécessaires.

Après quelques excursions préalables aux environs de Tunis, M. Le Mesle a abordé l'étude de la presqu'île du Cap Bon, premier objet de sa mission. Il a visité le Djebel Kourbès, dont il a pris la coupe, le Djebel Reçaf, qu'il classe dans le Miocène comme le précédent, puis Tonnara, Sidi Daoud, El Haouiria et le Djebel El-Hammam, Kelibia, Menzel-Temim, Oum-Douil, Nebeul et le Djebel Hammamet, dont M. Le Mesle a rapporté une coupe et de nombreux fossiles, qui permettent de classer cette montagne dans le Pliocène, puis Somma, Fortuna et le Djebel Abd-er-Rhaman.

De cette longue exploration, il résulte que la presqu'île du cap Bon formait un archipel au commencement de la période quaternaire. Elle n'est devenue continent qu'à une date assez récente,

par suite des atterrissements et du remplissage des estuaires. Les massifs principaux, Djebel Kourbès, El Hammam, Addar, Hamid, etc., sont miocènes et représentent sans doute l'Helvétien et le Tortonien. Le Pliocène a un grand développement, surtout dans le Sud-Est de la presqu'île. On trouve de beaux gisements fossilifères messiniens à l'Oued-Damous et à Nebeul.

L'Astien forme le massif du Djebel Hammamet, dans lequel on retrouve la faune classique de Khodja-Bery, près Alger.

Quant au Quaternaire, son développement est considérable sous différentes formes.

La seconde région explorée par M. Le Mesle est celle de Bizerte. Il y a consacré la période du 12 au 30 mai et a pu relever d'importantes coupes d'ensemble, notamment celle de Bizerte à Menzel-Djemil, celle de la Zaouïa-Daouda jusqu'à la mer, celle de la côte du goulet de Bizerte, etc.

Dans cette région, le substratum est formé par des calcaires subcrayeux, d'une épaisseur d'au moins 200 mètres. En apparence ils ne contiennent aucun fossile; mais, examinés au microscope, en plaques minces, ils se montrent entièrement formés de foraminifères, rappelant certains dépôts de mers profondes de la craie de l'Angleterre.

Au-dessus de ces calcaires, on voit des bancs bien réglés de grès dur, des alternances de marnes et de grès tendre qui représentent le Miocène supérieur ou le Pliocène et enfin des sables et grès argileux, riches en fossiles à Porto-Farina et à Menzel-Djemil, et qui appartiennent sans doute au Messinien.

Après Bizerte, M. le Mesle a étudié les régions très difficiles de Mateur, de Beja et du Kef, auxquelles il a consacré le mois de juin. A Mateur il a retrouvé la Craie supérieure à foraminifères qui au Djebel Ichkeul a été transformée en marbre saccharoïde par une action métamorphique postérieure.

Le Pliocène, sous forme de marnes multicolores, de cailloux roulés et de poudingues, occupe de vastes espaces à l'Ouest de Mateur. De ce côté, après l'Oued-Melah, des grès contiennent un beau filon de calamine.

A Beja et tout autour se montrent des calcaires nummulitiques très puissants, plus ou moins durs. On les retrouve dans le Nord-Est jusqu'à 27 kilomètres. Partout à leur base est un niveau phosphaté, parfois exploitable, qui occupe la même position que celui signalé par M. Thomas dans le centre et le Sud-Ouest de la régence.

Au-dessous des calcaires nummulitiques règnent les calcaires de la craie à inocérames et foraminifères. Ils sont traversés au Khanguet-el-Tout par un riche filon de calamine qui est en exploitation. Au-dessus on trouve des grès, argiles et poudingues, probablement pliocènes.

Les environs du Kef, par lesquels M. Le Mesle a terminé sa campagne pour 1887, ont confirmé les observations déjà faites dans cette région par MM. Marès et Rolland.

M. Le Mesle toutefois y signale la découverte d'une forme importante d'inocérames, du groupe de l'*I. digitatus*.

Entre les deux niveaux de nummulites, il a recueilli abondamment les *Thersitea gracilis* Coquand et *Pseudo-pygaulus Maresi* Cotteau, et a pu enfin relever une excellente coupe le long du chemin du Camp du train à la Casbah.

Dans sa campagne de 1888, le savant explorateur a pu compléter les données déjà précieuses recueillies en 1887, mais le journal de cette deuxième campagne n'est encore qu'en préparation.

Dans une note présentée à l'Académie des sciences dans sa séance du 5 mars 1888 (1950), M. Georges Le Mesle a résumé quelques-uns des renseignements qu'il avait recueillis dans son voyage et dont nous venons de rendre compte. Il a insisté surtout sur les calcaires à foraminifères de la Craie supérieure de la Tunisie, très développés dans le centre et le Nord de la régence et il a montré que l'étude microscopique de ces calcaires, faite par M. Schlumberger, le savant spécialiste, avait révélé l'existence dans leur pâte, d'une multitude de foraminifères de genres identiques à ceux de notre Craie du bassin de Paris, notamment des *Globigerina*, *Textularia*, *Orbulina*, *Rotalina*, etc., etc.

M. Le Mesle signale en outre, dans la même note, l'extension, jusque dans le Nord de Beja, du niveau phosphaté découvert dans l'Ouest de la régence par M. Thomas. Dans cette nouvelle région le niveau en question est placé entre les calcaires à inocérames de la Craie supérieure et les calcaires nummulitiques.

A la séance générale du 21 décembre 1887, de la Société des sciences de Nancy, M. Ph. Thomas (3298) a communiqué une note qui, quoique purement zoologique, intéresse cependant l'étude géologique de l'Algérie. La note a pour titre, *Sur une forme ancestrale de l'Helix* (LEUCOCHROA) *candidissima* Draparnaud.

Il s'agit ici de l'*Helix semperiana*, espèce très répandue dans les terrains mio-pliocènes et pliocènes de formation terrestre de l'Algérie, que M. Thomas considère comme l'ancêtre duquel serait dérivée, par filiation directe, l'espèce actuelle si commune partout, connue sous le nom d'*Helix candidissima*. L'*Helix semperiana*, d'abord distincte de celui-ci par la forme de son ouverture et sa taille, se modifie avec le temps; avec l'époque pliocène il devient l'*H. subsemperiana* qui constitue une forme intermédiaire; puis, la transformation continuant sous l'influence de certaines conditions que M. Thomas cherche à expliquer, l'espèce fossile devient difficile à distinguer de l'espèce vivante. Une planche photographiée accompagne la note et montre une série variée d'individus de ces diverses espèces qui rend mieux visibles leurs relations de parenté.

M. Maurice Gerest, ingénieur civil des mines, a exécuté, au commencement de 1888, un voyage d'études dans la région des Chotts tunisiens, et il a fait connaître le résultat de ses observations

dans un mémoire inséré dans le Bulletin de l'Association amicale des élèves de l'école des mines, sous le titre, *de Gabès au Souf, Notes de voyage* (1947).

Dans ces notes, intéressantes principalement au point de vue de la colonisation des oasis du Sud tunisien, M. Gerest a inséré un chapitre donnant un aperçu géologique sur les régions qu'il a parcourues.

Nous trouvons ainsi quelques indications sur l'âge et la pétrographie de certaines contrées, le Djebel Roumana, le Djebel Dissa, la chaîne du Tebaga, le Nefzaoua, région saharienne avec des reliefs crétacés, le seuil de Kriz entre les chotts Djerid et Rharsa, sur lequel nous possédons déjà des renseignements importants recueillis par M. Léon Dru, pendant la mission Roudaire, Tozeur et le Souf, région sableuse bien connue de tous ceux qui ont parcouru le Sahara au Sud de Biskra.

M. Gerest a rapporté de son voyage des fossiles connus, à l'aide desquels M. Douvillé a pu reconnaître certaines formations du Sud algérien, comme les étages santonien, campanien, etc.

Un autre explorateur du Sud tunisien, M. Doumet-Adanson, chargé, en 1884, d'une mission botanique, nous a aussi, en quelque sorte incidemment, donné des renseignements géologiques sur les régions qu'il a visitées (1943). Ces renseignements sont consignés dans son rapport, imprimé en 1888 par l'imprimerie nationale.

Entre Sfax et Gabès, l'auteur a signalé, dans le Djebel Bou-Hedma, des dépôts gypsifères et salifères importants interstratifiés dans les couches de la base. Ces mêmes dépôts constituent le sol de la vallée de l'Oued Heben. L'auteur attribue à la dissolution des masses de sel gemme situées au-dessous de ces couches, l'effondrement qui a déterminé la formation du cirque d'où s'échappe l'Oued Cherchara, et à la base duquel sourdent des eaux sulfureuses et salées.

La chaîne du Bou-Hedma se soude à celle de l'Orbata par le Djebel Ceket, dans lequel M. Doumet a reconnu l'existence d'un Cénomanien très fossilifère caractérisé par *Strombus Mermeti, Ostrea flabellata, O. Delettrei, O. Nicaisei, O. Overwegi.*

Il y a sans doute lieu à quelques rectifications dans ces déterminations. Les *O. Nicaisei* et *Overwegi* sont propres à la craie supérieure et non à l'étage cénomanien. Pour cette dernière il faut lire *O. olisiponensis,* sans doute. Quant au *Strombus Mermeti* Coquand, il n'est autre que *Strombus incertus* d'Orbigny.

Les sommets de cette chaîne sont formés par des dolomies et des grès superposés aux calcaires.

Près des sources de l'oasis de Tozzer, entre les chotts Djerid et Rharsa, M. Doumet a recueilli, dans un grès coquillier grossier qui émerge des sables superficiels, des valves de *Cardium edule* fossiles, associées à des coquilles subfossiles encore vivantes dans la région.

La chaîne du Cherb qui borde au Nord le chott Fedjedj, a été en partie visitée par M. Doumet-Adanson.

Dans la pointe occidentale de cette chaîne, peu avant le Djebel Droumès, ce savant a rencontré en abondance *Ostrea dichotoma*, *O. proboscidea* et des dents de *Notidanus*.

Ces fossiles sont dans des marnes schisteuses et ferrugineuses qui représentent l'étage sénonien.

Près de là, le calcaire jaunâtre du seuil de Kriz, au pied duquel jaillissent les eaux abondantes de l'Aïn-Sebbia, ont fourni à M. Doumet des inocérames, janires, peignes et *Echinobrissus*. Ce sont ces mêmes fossiles que M. Gerest a rencontrés dans cette même localité, comme nous venons de le dire, et qui nous étaient déjà en partie connus par les travaux et recherches de la mission Roudaire.

Plus à l'Est, l'auteur a rapporté du Khanguet Oum-el-Asker, des inocérames, des cératites et des turritelles, trouvés dans des calcaires qui lui paraissent du même horizon que ceux du seuil de Kriz. Non loin de là, au campement du Redir Timiat, au pied Sud du Djebel Oum-Ali, s'ouvre un cirque dolomitique à la base duquel existe une couche calcaire très riche en orbitolines.

Les couches voisines ont en outre fourni *Trigonia* aff. *aliformis, Nerinea Pauli*, *Pholadomya Darrasi*.

Cet horizon intéressant semble former la base de l'étage vraconnien ou albien phosphaté découvert en 1886, à un niveau un peu supérieur dans le Djebel Oum-Ali par M. Ph. Thomas. La présence des orbitolines semblerait indiquer sur ce point la présence de l'étage urgo-aptien.

Enfin au Nord de la chaîne du Cherb, M. Doumet a encore exploré le massif curieux et difficilement abordable du Djebel Berd. Il l'a trouvé formé, à l'Est, par de puissantes assises marno-gypseuses à *Ostrea Mermeti* Coq.

Dans l'Ouest au contraire, c'est le Crétacé supérieur et même le Tertiaire inférieur qui semblent dominer. L'auteur annonce en effet avoir recueilli au Djebel Cheguelga et dans les gorges d'Oum-el-Ghafa, l'*Ostrea proboscidea* avec des nummulites et un grand nautile.

M. Auguste Delage a publié à Montpellier, sous forme de Thèse (*), un mémoire assez volumineux sur la géologie du Sahel d'Alger.

Dans les divers chapitres de ce mémoire, cet explorateur a successivement examiné les diverses formations qui composent le massif du Sahel. Les plus importants de ces chapitres sont ceux qui traitent des terrains azoïques et des roches éruptives.

Parmi les terrains azoïques, M. Delage a étudié les micaschistes qu'il appelle « normaux », et pour lesquels il a fait des examens microscopiques sur des préparations variées, puis d'autres schistes

(*) Géologie du Sahel d'Alger, Montpellier, 1888.

divers, plus répandus que les précédents, des calcaires cipolins et quelques roches accidentelles.

En fait de roches éruptives, l'auteur signale les suivantes : granulite, quartz gras, diorite à wernérite, calcite dolomitique tourmalinifère, dacite et labradorite. Un certain nombre de préparations en lames minces polies ont été faites et reproduites dans deux planches annexées au volume.

Les terrains secondaires sont peu et mal représentés dans le Sahel d'Alger. Aussi le chapitre que l'auteur leur a consacré ne fait-il que reproduire quelques renseignements déjà connus, sans fournir aucun fait nouveau.

Les terrains tertiaires, au contraire, surtout les étages supérieurs sont bien développés et riches en restes organisés.

L'étage éocène n'est représenté que par des couches nummulitiques qui ne concourent même pas à la formation du Sahel et n'existent qu'en lambeaux isolés sur sa bordure méridionale.

Au dessus de l'Eocène, M. Delage a remarqué une lacune correspondant à une partie du Miocène inférieur. Le terrain tertiaire moyen ne débute, en effet, que par des sédiments qui sont d'un âge postérieur à celui des grès de Fontainebleau. Ces sédiments, sables et poudingues, sont recouverts par l'étage helvétien, qui offre une grande puissance et une étendue considérable.

Dans la région étudiée par l'auteur, l'étage helvétien ne se montre que sur la zone montagneuse limitrophe du Sahel proprement dit. Il repose indifféremment sur le Crétacé, sur l'Eocène supérieur ou sur le Miocène inférieur.

Le Miocène supérieur, au contraire, se montre exclusivement dans le Sahel même. Il reste confiné au pied de l'Atlas, dont il ne fait point partie. C'est en raison du rôle important que joue ce terrain dans la formation du massif du Sahel que M. Pomel lui avait donné le nom d'étage sahélien. M. Pomel, toutefois, comprenait sous ce nom diverses couches qui, suivant M. Delage, doivent être rattachées, les unes au Miocène inférieur, les autres au Pliocène.

Le terrain tertiaire supérieur, ou Pliocène, est représenté par des mollasses qui forment un sous-étage inférieur, et par des dépôts littoraux toujours en discordance avec le Pliocène inférieur.

Nous ne pouvons ici entrer dans l'étude détaillée de ce chapitre, l'un des plus importants de l'ouvrage de M. Delage. Ce terrain pliocène des environs d'Alger a déjà été si fréquemment étudié que nous nous exposerions à des redites. D'ailleurs, depuis la publication de la thèse de M. Delage, nous avons eu connaissance d'un travail très détaillé de M. Welsch, sur ce même terrain pliocène du Sahel, et nous devons constater qu'il existe d'assez nombreux désaccords entre les deux auteurs sur divers points de détail. Nous aurons, dans l'Annuaire de 1889, à revenir sur ces questions.

Avant de terminer ce petit compte rendu, nous demanderons à l'auteur la permission de lui présenter quelques légères critiques.

Dans le chapitre relatif à la paléontologie, M. Delage a créé trois nouvelles espèces et cela sans figures à l'appui et sans même donner une diagnose suffisante. L'une de ces espèces, l'*Ostrea subcochlear*,

a été immédiatement critiquée et nous devons reconnaître que c'est avec raison. Les catalogues de paléontologie algérienne sont malheureusement trop encombrés déjà d'espèces mal définies. Il eût mieux valu, selon nous, n'en pas augmenter le nombre.

Il nous semble aussi que M. Delage fait trop peu de cas de certains travaux de ses devanciers, qui pourtant sont assez considérables.

Les roches et terrains qui constituent le massif d'Alger n'existent pas en Afrique dans cette seule localité. Ils ont été étudiés, non seulement dans le Sahel, par plusieurs explorateurs, mais aussi dans la Grande Kabylie, dans le massif du Djebel Edough, près de Bône, etc. Il nous semble qu'il eût été utile de tenir un certain compte de ces travaux.

Parmi ces auteurs anciens, il en est que M. Delage cite, dans sa notice bibliographique, mais quelques *lapsus calami* se sont glissés dans l'indication de leurs noms. Ainsi M. Delage cite MM. Rovergi, Puilon et Bobley.

Il s'agit ici de M. Rovergie et de M. Puillon-Boblaye.

Le mémoire de M. Delage est complété par une étude des terrains quaternaires des environs d'Alger, lesquels sont divisés en formations A, B, C, D, etc. Ce mode particulier de notation qui ne parle ni aux yeux, ni à la mémoire, nous paraît sujet à critiques.

Le volume est complété par quatre planches de coupes schématiques et par une carte géologique du Sahel, au 1/200.000, qui donnent au texte de l'auteur un précieux appui.

Pour terminer notre compte rendu des travaux de géologie publiés, en 1888, sur l'Algérie et la Tunisie, il nous reste encore à signaler un remarquable et curieux travail du docteur Blanckenhorn, publié à l'Institut géographique de Justus Perthes, à Gotha, dans les *Petermanns Mitteilungen* (1937).

L'ouvrage a pour titre *Die geognostischen Verhältnisse von Afrika*. Il est divisé en quatre parties, la 1re sur les montagnes du Nord de l'Afrique; la 2me sur les déserts du Nord africain, de la Syrie, de l'Arabie et sur le Soudan; la 3me sur les îles de l'Ouest africain et, enfin, la 4me sur l'Afrique du Sud, Madagascar et les petites îles de l'Océan Indien.

La première partie, la seule parue jusqu'à ce jour, est intitulée: *Der Atlas, das nordafrikanische Faltengebirge*. C'est un vaste aperçu de toutes les connaissances acquises sur l'Afrique du Nord, Tunisie, Algérie et Maroc. Ces connaissances, puisées à des sources extrêmement diverses, ont été centralisées, coordonnées, mises au courant de la science actuelle et, finalement, résumées dans une carte géologique générale qui accompagne le mémoire.

Ce n'est donc pas là un travail original, résultant d'observations propres et nouvelles faites dans la région, mais bien un travail de compilation et de coordination.

Nous n'en devons pas moins un juste tribut d'éloges à la science déployée par l'auteur, pour la mise en œuvre de tous les documents consultés et un témoignage d'admiration pour la profonde

érudition dont il fait preuve à chaque page de son livre. Quoique la région qui fait l'objet de ce mémoire ne semble pas devoir intéresser bien immédiatement ses nationaux, il est facile de voir que M. Blanckenhorn n'est resté étranger à aucun des écrits, si modestes qu'ils soient, qui ont été publiés sur cette région.

Il ne nous est pas possible et il ne semble même pas bien utile, puisqu'il s'agit ici de faits en grande partie connus, d'entrer dans le détail analytique de l'ouvrage de M. Blanckenhorn. Nous nous bornerons donc à indiquer le plan de cet ouvrage.

Dans un premier chapitre, l'auteur montre la constitution de la chaîne de l'Atlas. Il consacre ensuite un paragraphe à la bibliographie géologique spéciale à l'Afrique du Nord et renvoyant le lecteur, pour ce qui concerne les publications antérieures à 1882, au catalogue spécial que nous-même avons déjà donné (*), il y ajoute des écrits publiés à l'étranger et ceux publiés depuis 1882.

L'auteur aborde ensuite l'énumération des diverses formations dont on a signalé les traces dans la région. Il examine successivement l'extension et la composition du système archaïque, schistes cristallins et granite, des systèmes paléozoïque, carboniférien, permo-triasique, puis le Jura subdivisé en Lias, Dogger, Malm et étage tithonique.

Pour le système crétacé, M. Blanckenhorn déclare suivre nos descriptions et il passe en revue les étages néocomien, urgo-aptien, albien, cénomanien, turonien et sénonien, en donnant sur chacun d'eux des renseignements sommaires en concordance en effet avec nos divisions.

Les terrains tertiaire et quaternaire sont traités avec un peu plus de développement. Un chapitre est consacré aux étages éocène et oligocène, puis d'autres au Miocène, au Pliocène et au Quaternaire, qui sont envisagés séparément comme dépôts marins ou comme dépôts d'eau douce ou terrestre.

Un chapitre sur les roches éruptives termine cet intéressant mémoire qu'on doit considérer comme le résumé général le plus succinct, mais aussi le plus substantiel, qui ait été publié sur l'Afrique du Nord.

(*) Essai d'une description géologique de l'Algérie.

ASIE

Par Emm. de Margerie.

SINAÏ

M. J. Walther a publié un important travail sur la partie occidentale de la presqu'île sinaïtique et sur les récifs coralliens qui en bordent les côtes (2052, 2053). Ce mémoire est accompagné d'une grande carte géologique à l'échelle de 1 : 655,000, de plusieurs vues pittoresques en couleurs et de nombreuses figures.

Au Sud du 29e parallèle, la masse triangulaire du Sinaï est formée en majeure partie de granites avec schistes cristallins subordonnés, sur lesquels s'appuie au N. O. une série de couches concordantes : grès de Nubie avec banc de calcaires à crinoïdes (Carbonifère), marnes crétacées à exogyres, calcaires à silex, calcaires nummulitiques (Eocène); puis vient un vaste pli synclinal, remblayé par les sables et les cailloux du désert de Gaa, et de l'autre côté la série précédente se relève en sens inverse dans la chaîne littorale de l'Araba, où le soubassement granitique reparaît le long du rivage. Cette disposition n'est réalisée qu'entre Tôr et l'Ouadi Firân; plus au N., le flanquement sédimentaire normal à plongement O. se trouve directement en contact avec la mer, aux environs du Djebel Hammâm Pharaoûn par exemple; plus au S., la chaîne de l'Araba disparaît également, ainsi que la zone stratifiée latérale, et les hautes montagnes cristallines sont seulement séparées du golfe de Suez par les sables occupant le prolongement méridional du désert de Gaa. Au pied du célèbre Djebel Serbal, entre le massif granitique et la chaîne de l'Araba, court l'anticlinal crétacé et nummulitique isolé du Dj. Souffr. Il y a lieu de mentionner encore trois éléments dont l'importance géographique est toute locale : des porphyres, développés à l'extrême Sud, où ils sont recouverts par les lambeaux de grès de Nubie du Râs Mohámmed; un pointement basaltique au N. de la chaîne de l'Araba, lequel paraît en relation avec un accident transversal des terrains stratifiés observé au même endroit; enfin un lambeau de marnes miocènes marines à *Amphiope* situé à Grum près de Tôr et dont les rapports de gisement avec les couches antérieures n'ont malheureusement pas pu être déterminés.

Les nombreux accidents qui affectent le Crétacé et l'Eocène à l'O. du Sinaï sont dirigés, comme le golfe de Suez, du S. E. au N. O. M. Walther montre que, contrairement à l'opinion exprimée jadis par M. Fraas, l'absence de ces terrains à la surface du massif granitique central n'est pas originelle, mais résulte des érosions puissantes qui ont suivi les dislocations post-éocènes. La détermi-

nation des grands traits du relief actuel de la région est donc postérieure au dépôt des assises nummulitiques, comme c'est le cas pour les autres contrées baignées par la mer Rouge, pour la Syrie et, d'une manière plus générale, pour l'ensemble des régions qui bordent la Méditerranée.

On remarquera que les dislocations du Sinaï paraissent être uniquement des ondulations de grande amplitude ou des failles ordinaires; bien que les différences de niveau résultantes soient considérables, la région ne semble pas porter les traces d'une compression latérale quelque peu énergique. Le massif sinaïtique est donc bien plutôt un pays de fractures qu'un pays de plissement, précisément comme les chaînes jumelles du Liban et de l'Antiliban, où la tendance au type linéaire et au parallélisme des accidents se montre cependant déjà plus accusée.

La structure de la bande étudiée par M. Walther est parfaitement mise en évidence par une série de coupes parallèles, menées du golfe de Suez à la lisière du massif granitique (pl. VII).

L'auteur s'est en outre occupé des dépôts superficiels très variés de cette contrée, essentiellement désertique; il insiste à ce propos sur le rôle qu'exercent les différences de coloration des roches, au point de vue de leur désagrégation sous l'influence des rayons solaires : ce sont surtout les roches cristallines à gros éléments, et en particulier le granite, qui fournissent les matériaux des sables contemporains ; le grès de Nubie, au contraire, protégé à la surface par une croûte résistante brunâtre, ne contribuerait presque pas à leur formation. On peut rapprocher de ce fait l'absence, dans toute la région granitique, de talus d'éboulis à gros éléments : tous les débris de la roche sont réduits en poussière, sous l'action prolongée de l'inégal échauffement de ses particules constitutives; et les moindres dépressions du sol sont bientôt remplies d'un sable jaune, se disposant dans le paysage exactement comme la neige sur les hauts sommets des Alpes (pl. III). Il y a lieu encore de signaler diverses observations intéressantes sur l'action du vent, sur l'abrasion marine comparée à l'abrasion atmosphérique, sur le creusement des ouadis, etc.; ces remarques peuvent s'appliquer également bien à tous les déserts actuels en général, et M. Walther pense qu'on doit aussi en tenir compte dans l'interprétation des phénomènes anciens : le grès de Nubie, par exemple, n'aurait pas d'autre origine que les sables récents de l'Egypte et du Sinaï; il témoignerait par ses caractères de l'existence de vastes déserts dans le N. de l'Afrique, pendant une partie des périodes paléozoïques et mésozoïques. L'intercalation de bancs calcaires d'origine marine au milieu de cette série nous semble toutefois rendre une pareille hypothèse bien improbable.

Les récifs coralliens du golfe de Suez forment l'objet principal du mémoire de M. Walther; parmi les observations dont ces récifs lui ont fourni la matière, plusieurs, notamment celles qui ont trait au mode d'accroissement des récifs vivants, ne présentent rien de bien nouveau ; il n'en est pas de même pour celles qui concernent les récifs fossiles, aujourd'hui émergés, et dont le plus ancien, pro-

blablement d'âge tertiaire récent, a été porté jusqu'à l'altitude de 230m. au Dj. Hammam Moûsa (la roche y est franchement dolomitique). Le fait important est que l'épaisseur de ces récifs, facile à mesurer grâce à de nombreuses coupes naturelles qui en révèlent le soubassement, est extrêmement faible et ne dépasse jamais quelques mètres; la plus grande puissance observée n'atteint pas 15m. au Dj. Hammam Moûsa. Ce résultat est pleinement d'accord avec les conclusions énoncées par M. Guppy (Annuaire géol., IV, p.658), à la suite de ses études sur les récifs émergés des îles Salomon; et il vient fort à propos, au milieu de la discussion qui s'agite depuis plusieurs années en Angleterre et en Amérique sur le mode de formation des îles coralliennes. M. Walther a constaté en outre que les récifs sont liés partout à un fond rocheux : ils disparaissent aussitôt que le terrain solide est remplacé par des dépôts meubles ou désagrégés. Diverses considérations le portent à admettre que les récifs vivants sont soumis aux mêmes conditions.

En résumé, les récifs vivants et fossiles du golfe de Suez — récifs dont M. Walther a figuré l'extension sur trois cartes spéciales (Pl. VIII) — ne représentent qu'une croûte fort mince, servant de revêtement extérieur à des saillies rocheuses préexistantes. Les faits montrent qu'un abaissement du niveau des eaux marines favorise l'extension des récifs en largeur ou en surface; pour que les constructions coralliennes puissent acquérir une épaisseur notable, un mouvement de submersion est nécessaire, que ce mouvement représente réellement un affaissement du sol ou qu'il provienne d'une fluctuation océanique.

Un dernier trait à relever, c'est la tendance, observée dans les récifs longitudinaux actuels du Sinaï, à projeter vers le large des apophyses qui prennent une forme circulaire rappelant tout à fait, sur une échelle moindre, celle des atolls. M. Walther, admettant la complète homologie de ces deux formations, y voit un argument contre la théorie de Darwin, la mer s'étant retirée sur la côte adjacente, au lieu de monter, conformément à l'hypothèse du naturaliste anglais.

Nous renvoyons à l'ouvrage original pour différentes observations relatives à la structure intime, à la composition et aux modifications de texture que subissent avec le temps les dépouilles calcaires des coraux morts.

SYRIE

M. F. Noetling a fait paraître une monographie des gisements jurassiques du Mont Hermon, précédemment signalés par MM. Lartet, Fraas et Diener (Ann. géol. IV, 1738). Ce travail représente l'un des principaux résultats du voyage entrepris par l'auteur en 1885, aux frais de l'Académie des Sciences de Berlin et sous le patronage de l'Association allemande pour l'étude de la Palestine.

On sait que le grand Hermon ou Djebel-es-Scheich marque l'extrémité S.O. de la chaîne de l'Antiliban. Cette montagne se

présente sous la forme d'un large dôme, dont aucune échancrure ne vient détruire la régularité ; elle est coupée au S.E. par une paroi abrupte, au pied de laquelle s'étagent quelques étroits gradins dominant le plateau calcaire du Djedoûr : c'est là que se trouvent les riches gisements jurassiques examinés par M. Noetling. A l'opposé, la pente est moins brusque, et une série de ressauts relèvent le sol en sens inverse du plongement général, jusqu'à la vallée du Nahr-Hasbâni, servant d'intermédiaire entre la dépression du Jourdain et la zone disloquée de la Cœlésyrie (Bekâa).

D'après M. Noetling, cette disposition topographique est l'image fidèle de l'allure des terrains constitutifs, appartenant surtout aux étages turonien et sénonien. A partir de l'escarpement terminal, correspondant à une grande faille, les couches plongent au N.O. avec une inclinaison croissante ; plusieurs failles parallèles les rejettent en sens contraire, en déterminant du même coup les ressauts précités. Quant aux collines bordières du S.E., leur structure est fort tourmentée : une première bande turonienne, avec plongement au S.E., bute directement contre la haute falaise du Kasr-Antar ; puis vient, au delà du village de Medjed-es-Schems, la bande jurassique, où l'inclinaison est dans le même sens, et enfin, avant d'atteindre les assises horizontales du Djedoûr, une nouvelle bande turonienne.

On remarquera que les coupes données par M. Noetling pour cette zone disloquée des environs de Medjed-es-Schems ne sont pas concordantes : d'après la figure schématique de la p. 3, la bande jurassique serait ramenée par une véritable faille inverse, parallèlement au plan des couches, *par dessus* la première bande turonienne ; la pl. I n'indique au contraire que des fractures verticales. Cette différence d'interprétation semble montrer que les faits ne sont pas encore suffisamment élucidés pour permettre une conclusion définitive.

La seconde bande crétacée s'appuyant sur la bande jurassique avec la même inclinaison et sans lacunes, l'on ne voit pas la nécessité de supposer, comme l'a fait M. Noetling, qu'il existe une faille à la limite, le long du Ouadi-Choumis, présentant la disposition d'une vallée monoclinale typique.

Il est intéressant de constater que plusieurs pointements basaltiques, entre autres la butte conique de Tell'Ain-el-Kasab, se montrent en relation avec ces fractures.

Sur la carte géologique au 1:25.000 des environs de Medjed-es-Schems jointe au mémoire de M. Noetling, figurent encore plusieurs failles transversales, découpant la bande jurassique en une série de tronçons inégaux ; aucune allusion n'y est malheureusement faite dans le texte.

M. Noetling combat l'opinion de M. Diener, qui considère l'Hermon comme une simple voûte ; abstraction faite des complications secondaires, c'est bien là cependant l'idée que l'on peut s'en faire, d'après la coupe même de M. Noetling (p. 3) ; seulement la voûte, très dyssymétrique, serait rompue en un grand nombre de points, le rejet des diverses failles présentant la particularité singulière

d'être en sens inverse de l'inclinaison des flancs. L'anomalie nous semblerait résider moins dans la présence de la bande jurassique médiane que dans l'existence de la première bande turonienne; peut-être pourrait-on la considérer comme résultant d'un effondrement local suivant l'axe de la voûte.

Enfin une dernière complication, dont M. Noetling ne parle pas, bien qu'elle soit indiquée sur ses deux coupes en couleur, c'est que la bande jurassique débuterait vers l'O. par des couches *renversées,* s'appuyant directement sur les calcaires à hippurites. Si le fait est exact, on aurait donc, outre la voûte rompue de l'Hermon, un pli beaucoup moins élevé et moins large, couché contre cette voûte au S. E.

Au point de vue de la classification des assises, M. Noetling adopte la division suivante (de bas en haut) :

Zone de l'*Harpoceras Socini* Noetling.
Zone du *Collyrites bicordata.*
Zone du *Pecten capricornus* Noetling.
Zone de la *Rhynchonella moravica.*
Zone du *Cidaris glandifera.*

La première zone correspondrait au niveau de l'*Aspidoceras perarmatum,* l'ensemble des trois zones suivantes à la zone du *Peltoceras transversarium* et la dernière à celle du *Peltoceras bimammatum.*

Jusqu'à présent, on n'a rencontré la zone de l'*Harpoceras Socini* qu'à Medjed-es-Schems; les zones supérieures ont une distribution plus étendue, et la couche à *Cidaris glandifera* notamment est connue dans un grand nombre de localités du Liban et de l'Antiliban, où la plupart des grandes vallées la mettent à jour. L'ensemble est exclusivement calcaire.

Six planches paléontologiques représentent les principales formes nouvelles ou peu connues recueillies par l'auteur dans l'Oxfordien de l'Hermon (ammonites, échinides et brachiopodes).

Quant au Crétacé, M. Noetling admet dans la légende de sa carte les divisions suivantes :

Zone de la *Trigonia Syriaca.*	Turonien.
Zone du *Buchoceras Syriacum.*	
Calcaires à hippurites.	

Le Sénonien n'est représenté qu'au N. O. de l'Hermon, au delà du Nahr-Hasbâni.

JAPON

M. le Dr. Edm. Naumann, qui a dirigé pendant plusieurs années la Commission géologique du Japon, a fait connaître les principaux résultats de ses recherches dans une série de publications nombreuses (*). Tout récemment, un géologue japonais,

(*) Ueber den Bau und die Entstehung der Japanischen Inseln, Berlin, 1885; Die Erscheinungen der Edmagnetismus in ihrer Abhængigkeit vom Bau der Erdrinde, Stuttgart, 1887; communications faites au Congrès géol. international tenu à Berlin, 1885; aux Sociétés de géographie de Berlin, 1886, de Londres et de Vienne (avec cartes), 1887; au Congrès des géographes allemands de Dresde, 1885.

M. Toyokitsi Harada, a fait également paraître, sous le titre de : *Versuch einer geotektonischen Gliederung der japanischen Inseln* (2127), un premier essai de synthèse sur l'orogénie de sa patrie. Enfin, la commission géologique elle-même a poussé activement la préparation de deux séries de cartes géologiques, l'une au 1 : 400,000 (*Reconnaissance Map*) dont deux feuilles sur cinq ont déjà paru (Nord et Centre de Nippon), et la seconde au 1 : 200,000 dont 12 feuilles, relatives à la région ayant Tokio pour centre, ont jusqu'à présent vu le jour (*). Grâce à ces différents documents, et surtout aux petites cartes schématiques données par MM. Naumann et Harada, il est désormais facile de décrire les linéaments fondamentaux de la disposition des roches au Japon (**).

Il existe au Japon des terrains de tous les âges : gneiss et schistes cristallins, couches paléozoïques, secondaires et tertiaires, plaines d'alluvions, massifs granitiques, roches éruptives anciennes, produits volcaniques récents — tous ces éléments entrent à la fois, bien que pour une part inégale, dans la constitution de la contrée. Ce qui frappe au premier abord, dans leur distribution, c'est la tendance à s'aligner parallèlement à la direction générale des îles : ainsi, dans le Sud du Japon, jusque vers Tokio, on observe une série de bandes dirigées O.S.O.-E.N.E. comme les côtes elles-mêmes ; dans le Nord au contraire, jusqu'à Yesso, la direction du méridien prédomine. L'orientation des rivages, des lignes de relief et des zones géologiques est donc identique, et ce premier examen permet de conclure que l'archipel japonais représente une grande chaîne de montagnes, à demi-submergée sous les flots du Pacifique, et affectant la forme d'un arc tournant sa convexité au S.E.

Cette chaîne n'a pas moins de 3.200 kilom. de développement, en tenant compte de l'île Sakhalien, qui la prolonge au N. ; c'est donc l'une des plus vastes du globe. C'est aussi l'une des plus hautes, car si le célèbre Fouji-Yama (ou Foujisan), son sommet culminant, se dresse à 3.780 m. au-dessus du niveau de la mer (***), le navire américain *Tuscarora* a sondé dans le voisinage des fonds de 8.500 m., ce qui fait une différence de niveau de 12.280 m., la plus grande dont l'existence ait été constatée dans le monde entier pour deux points aussi rapprochés l'un de l'autre : émergée jusqu'à sa base, la chaîne japonaise l'emporterait sur l'Himalaya.

Un second caractère non moins frappant, et accentué encore par les nombreuses indentations qui découpent le littoral, réside dans le morcellement extrême des massifs, c'est-à-dire dans le défaut de continuité des bandes successives, au point de vue du relief extérieur comme de la structure interne. Cette continuité a sans doute existé jadis ; mais, pour la rétablir par la pensée, il faut d'abord faire abstraction du tracé des rivages et ne pas s'arrêter à la consi-

---

(*) L'œuvre entière comprendra une centaine de feuilles environ. Une édition portant le figuré topographique seul est également publiée.

(**) Les recherches de M. Naumann ont déjà été mises à profit par M. Suess, qui les a résumées dans son *Antlitz der Erde*, II, p. 220-227 (carte).

(***) C'est à ce chiffre de 3780 m. que M. Naumann a cru devoir s'arrêter dans son dernier travail (Fujisan, p. 5.)

dération du niveau actuel de la mer; il faut également ne pas tenir compte des effondrements locaux qui coupent brusquement une bande saillante, dont l'homologue reparaît plus loin à une distance plus ou moins grande, et supposer le sol débarassé des remplissages postérieurs ainsi que des épanchements volcaniques, masquant çà et là le substratum rocheux ou rejoignant au contraire, par un trait d'union tout superficiel, des chaînons de constitution différente. Ce morcellement eût précisément dérouté les anciens géologues, et il est fort heureux que M. Naumann, en abordant l'étude du pays, ait pu bénéficier des découvertes de M. Suess dans les Carpathes et dans les Apennins, offrant sous ce rapport une ressemblance complète avec le Japon.

Parmi les terrains représentés à Nippon et dans les îles voisines, le plus intéressant est certainement une série de schistes rouges à radiolaires, d'âge paléozoïque, tout à fait analogues aux vases à radiolaires des grands fonds océaniques actuels. Les terrains secondaires, fort peu développés en surface, comprennent des représentants du *Trias* marin à *Pseudomonotis* et daonelles, dont M. de Mojsisovics vient de décrire la faune d'ammonites (3114); des dépôts jurassiques continentaux ou saumâtres, avec cyrènes, plantes terrestres et lignites; enfin des couches à trigonies appartenant au Crétacé supérieur; cet ensemble n'a qu'une faible épaisseur, et se montre à l'état de lambeaux très clairsemés. Les assises tertiaires, mieux développées, sont essentiellement détritiques.

Ces préliminaires posés, passons à la description sommaire du pays, en laissant de côté Yesso, dont la géologie est encore peu connue.

A la conception d'un arc unique, un examen plus approfondi substitue celle de deux courbes correspondant respectivement au Japon méridional et au Japon septentrional. Ces deux courbes viennent se rencontrer suivant une ligne qui, partant du Fouji, coupe Nippon de part en part, du S.S.E. au N.N.O., et est jalonnée dans toute sa longueur par un grand nombre de bouches ignivomes : c'est la seule partie du Japon où les roches volcaniques s'étendent directement d'une mer à l'autre. Au N., les produits éruptifs prennent un développement énorme, mais seulement au dedans de la courbe, du côté de la Mer du Japon; au S.O., leur étendue est moindre, mais la situation relative des gisements reste la même. M. Naumann a donné le nom de *zone intérieure* à cette large bande formant, au N. comme au S., le côté concave de la courbe insulaire; la *zone extérieure*, bordant le Pacifique, présente une série de reliefs moins enchevêtrés et est exempte de volcans. Une suite de grandes vallées longitudinales, prolongées au S.O. par la mer semée d'îles qui s'étend entre Chugoku, Sikok et Kiou-Siou, sépare ces deux zones l'une de l'autre.

A l'approche de la ligne volcanique transversale du Fouji, les extrémités adjacentes de l'arc du Nord et de l'arc du Sud se montrent déviées en sens inverse vers le N. Cette disposition rappelle celle que présentent l'Hindou-Kousch et l'Himalaya dans le Pendjâb, et que M. Suess a signalée comme étant fréquemment

réalisée quand deux chaînes viennent à se rapprocher l'une de l'autre (*Schaarung*) : il semble que, dans leur mouvement de progression horizontale vers l'extérieur, les arcs de plissement soient gênés par leur présence réciproque, de telle sorte que l'espace intermédiaire reste en retard et dessine un angle rentrant.

L'amorce déviée de l'arc du Nord constitue le groupe des *montagnes de Quanto*, interrompues à l'E. par les plaines qui s'étendent au N. de Tokio; celle de l'arc du Sud, représentée par un massif s'avançant en coin vers le N., a reçu de M. Naumann le nom de *Sphénoïde d'Akaishi*. Ces deux fragments opposés, formés de schistes cristallins et de terrains primaires, appartiennent l'un et l'autre à la zone extérieure; la même constitution prévaut au S.O., dans la presqu'île de Kii, l'île de Sikok et le Sud de Kiou-Siou, et au N., dans les deux grands massifs des *Monts d'Abukuma* et de *Kitakami*, relégués le long de la côte orientale et séparés par la baie de Sendai. Les lambeaux de couches secondaires ne jouent qu'un rôle insignifiant dans toute cette zone.

La déviation affecterait, dans l'aile du Nord, une bande beaucoup plus large que dans l'aile du Sud : les pointements de terrains anciens situés à l'O. de l'Abukuma présenteraient encore en effet la direction de l'O.N.O., propre aux parties déviées.

D'après M. Naumann, la zone extérieure est divisée par plusieurs accidents transversaux en une série de tronçons qui paraissent avoir éprouvé un déplacement latéral, vers le Pacifique, d'autant plus accentué que l'on s'éloigne davantage de la ligne du Fouji, soit au N., soit au S.O. M. Naumann voit dans cette poussée inégale des fragments de la chaîne, ainsi que dans le déjettement des plis vers l'E. ou le S., la preuve que le mouvement de plissement s'est fait sentir de l'O. à l'E., c'est-à-dire du continent asiatique, auquel la chaîne japonaise sert véritablement de rebord terminal, vers le Grand Océan.

A l'opposé, le long de la Mer du Japon, le fait le plus remarquable réside dans la présence de nombreux effondrements plus ou moins circulaires, très localisés, du milieu desquels ont généralement surgi de puissants cônes volcaniques, et rappelant de tous points, comme l'a fait remarquer M. Suess, les golfes aux contours arrondis qui se succèdent sur le littoral tyrrhénien de l'Italie : telles sont les deux cavités où se dressent le Sampei et le Daisen, au N. de la presqu'île de Chugoku. La même disposition se répète dans la partie septentrionale de Nippon, avec les grandes dépressions du Gassan, du Chokai, du Moriyoshi, de l'Iwaki. A l'extrême Sud de Kiou-Siou, le vaste cirque qui entoure le volcan de Kirishima signale l'amorce de la chaîne des Liou-Kiou.

Entre les deux zones précédentes, on pourrait à la rigueur distinguer une *zone médiane*, coïncidant au S.O. avec la mer intérieure, dont les bords sont surtout granitiques. Dans l'île de Kiou-Siou, cette nouvelle zone est marquée par un grand développement des produits volcaniques ; il en est de même dans la partie septentrionale de Nippon, où les laves et les tufs d'un grand nombre de cratères alignés arrivent à constituer une chaîne presque continue :

cette chaîne, située à peu près à égale distance des deux rivages opposés, forme l'arête maîtresse de cette partie de l'île et sert de ligne de partage entre le versant de l'Océan Pacifique et le versant de la Mer du Japon. C'est entre la zone médiane et la zone extérieure que court la grande fracture longitudinale suivie par M. Naumann, de Kiou-Siou à l'extrémité N. de Nippon.

Les deux traits les plus saillants à relever dans ce tableau sont, comme on le voit, l'allure curviligne, en plan, de la chaîne japonaise, et sa complète dyssymétrie de structure dans le sens transversal — conformément au type classique de la plupart des régions disloquées.

Avant de rechercher comment s'effectue le raccordement entre le double arc japonais et les chaînes adjacentes, nous devons examiner les divergences de vues qui existent entre M. Naumann et M. Harada, relativement à quelques points importants de la structure générale du pays.

La principale différence d'interprétation concerne la ligne du Fouji : tandis que, pour M. Naumann, cette ligne coïnciderait avec un vaste effondrement transversal, recoupant Nippon d'une mer à l'autre — d'où le nom de *Fossa magna*, adopté par le géologue allemand, — la disposition d'une double faille n'est réalisée, d'après M. Harada, que suivant une bande fort étroite, correspondant à la vallée N.-S. du Foujikawa, occupée par des tufs andésitiques tertiaires. A l'E. de cet accident local, le chaînon dioritique et porphyritique en forme de croissant qui entoure la dépression du Fouji (Montagnes de Tenshu et de Misaka) semble ménager, par une transition continue, le passage entre la direction propre à la chaîne de Quanto et celle qui caractérise la région de l'Akaishi : dans l'ensemble, il y aurait donc raccordement direct des deux ailes du double arc japonais. M. Harada fait encore observer que l'apparence de coupure brusque, le long de la ligne du Fouji, s'applique seulement à l'aile occidentale, le côté opposé étant au contraire assez mal défini. Par ces différents traits, la ligne en question est donc loin de pouvoir être considérée comme un *Graben* typique : c'est bien plutôt à l'E., là où les vastes plaines de Tokio séparent le massif de Quanto des rangées longeant la côte orientale, qu'il est légitime d'invoquer des actions d'effondrement sur une grande échelle, pour expliquer la disparition subite de la zone extérieure, dont le petit massif gneissique isolé du Tsukuba est le seul vestige, précisément aligné de manière à mettre en évidence la déviation progressive de l'arc de plissement septentrional.

Enfin, M. Harada n'a pas pu confirmer les données de M. Naumann sur la direction des lambeaux de terrains anciens observés au N. du Quanto : au lieu de participer à l'inflexion de l'amorce extrême de la zone, les couches y affecteraient la direction normale du N.N.E., comme le long de l'Océan Pacifique.

Les contrastes ne sont pas moins remarquables que les ressemblances entre l'arc du Nord et l'arc du Sud. Ainsi, dans le Japon méridional, la côte du Pacifique se décompose en une série de

segments circulaires de grand rayon — tels que la vaste baie au S. de Sikok — que M. Harada regarde comme le résultat d'autant d'effondrements locaux; cette disposition, qu'il est rare de rencontrer sur le bord convexe d'une zone plissée, fait défaut dans le Nord de Nippon. Quant aux deux ailes de la zone intérieure, elles diffèrent beaucoup sous le rapport de l'extension superficielle des terrains anciens, très continus au S.O. et au contraire extrêmement morcelés dans le N.; le développement des produits volcaniques tertiaires et des volcans modernes est naturellement en raison inverse de celui des affleurements archéens ou primaires. Dans l'aile méridionale, les roches éruptives anciennes (porphyres, porphyrites, granites, diabases, etc.) jouent un rôle important : elles forment de nombreuses bandes parallèles à la direction des couches paléozoïques et des schistes cristallins, qu'elles paraissent avoir injectés (presqu'île de Chugoku). Par contre, les terrains tertiaires, insignifiants au S.O., recouvrent d'énormes surfaces dans le Nord de Nippon, où ils se présentent à l'état de tufs marins, portés jusqu'à une hauteur absolue de plus de 1.000 mètres.

Nous avons vu que, pour M. Naumann, les détails de la structure du Japon sont essentiellement subordonnés au fait du plissement curviligne de la chaîne. Si nous comprenons bien M. Harada, ce géologue paraît au contraire reléguer ce plissement du double arc japonais au rang d'un phénomène secondaire, d'une simple conséquence de l'affaissement de la vaste et profonde cavité occupée par la Mer du Japon; suivant cette manière de voir, la chaîne insulaire devrait être considérée comme une sorte de brise-lames gigantesque, resté en saillie entre cette dépression marginale et les grands fonds du Pacifique. Dès lors, la ligne de séparation entre les deux zones extérieure et intérieure, ainsi que les traînées volcaniques parallèles de Nippon, en représenteraient les fractures périphériques, et le schéma de l'ensemble deviendrait celui d'un *Horst*, limité de chaque côté par des cassures curvilignes.

M. Harada cherche à appuyer cette conception sur l'existence dans le centre de Nippon, de part et d'autre de la ligne du Fouji, de nombreuses failles longitudinales se conformant à la direction prévue; pour lui, la zone médiane de M. Naumann, occupée en partie par la mer intérieure, serait précisément une grande fosse d'effondrement, analogue à la plaine d'Alsace ou à la Cœlésyrie: il en voit la .démonstration dans l'allure tourmentée des couches tertiaires, qui contraste avec l'apparence tranquille des dépôts correspondants sur la côte Nord de Chugoku; de plus, c'est sur le prolongement de cette zone vers le S. O. que sont situés les grands volcans de Kiou-Siou.

Le rôle joué par les phénomènes volcaniques dans l'économie générale du Japon est aussi présenté par M. Harada sous un jour un peu différent. Le géologue de Tokio cherche à substituer à la notion de cavités plus ou moins indépendantes la notion de lignes volcaniques continues; l'on compterait quatre alignements de ce genre dans l'arc méridional: le premier, coïncidant avec la fosse structurale précitée — le second, courant du N. au S. sur une faible

longueur, à peu de distance de la ligne transversale du Fouji — le troisième comprenant les grands volcans de la côte Nord de Chugoku (Sampei, Daisen, etc.) — le quatrième enfin, se révélant au large de la mer du Japon par l'île d'Oki et la presqu'île de Noto; l'île de Sado, quoique située au N. E. de la ligne du Fouji, appartiendrait encore à ce quatrième alignement, et par conséquent au Japon méridional, ce qui conduirait à admettre que la limite entre les deux moitiés de Nippon subit, en atteignant la côte Nord, une forte déviation vers l'Orient — circonstance dont l'effet ne serait malheureusement pas de simplifier la géologie japonaise. Dans l'arc septentrional, il y aurait trois alignements volcaniques, sans rapports de continuité avec les précédents, et venant s'embrancher à angle droit sur la ligne du Fouji.

La question du raccordement entre l'arc japonais et les chaînes insulaires adjacentes présente de grandes difficultés: en premier lieu, les surfaces émergées occupent fort peu d'étendue dans la courbe des Liou-Kiou et dans la traînée des îles Schichito; en outre, la géologie de Yesso et de Sakhalien n'est encore que très imparfaitement connue. Aussi n'y a-t-il pas lieu de s'étonner si MM. Naumann et Harada, dans leurs essais de synthèse, ne sont pas arrivés à se mettre complètement d'accord sur ce point.

La bande volcanique des îles Schichito paraît prolonger directement, vers le Pacifique, la ligne du Fouji; le grand banc sous-marin qui sert de socle à ces îles est la suite de la chaîne des îles Bonin, laquelle se rattache probablement elle-même aux Mariannes. M. Naumann voit à bon droit, dans les traînées d'îles volcaniques, le simple couronnement de véritables chaînes montagneuses dont la production est due aux mêmes causes que les reliefs du sol émergé. S'il en est ainsi pour les Schichito, on aurait donc au Japon, outre le double arc de Nippon, une grande chaîne rectiligne, venant buter contre cet arc au point précis où s'opère la séparation de ses deux ailes: cette séparation, et la double déviation qui l'accompagne, résulteraient précisément de la présence antérieure dans ces parages de l'extrémité septentrionale de la chaîne en question, qui aurait joué le rôle d'un coin et d'un obstacle résistant entre les deux moitiés de la courbe insulaire. On ne peut s'empêcher toutefois de remarquer qu'une pareille disposition n'a jamais été signalée ailleurs, dans le reste du globe.

Au S. O., les plis des terrains anciens sont brusquement coupés par la mer dans les falaises de Kiou-Siou; leur direction, qui est sensiblement celle du *système sinique* de M. de Richthofen, se retrouvant sur le continent, au S. des bouches du Yang-tsé-kiang, il est fort probable que l'arc méridional du Japon se rattache directement aux reliefs du Sud de la Chine. Mais c'est à Kiou-Siou également que la guirlande des Liou-Kiou rejoint la courbe japonaise; M. Harada en regarde l'extrémité Nord comme une simple ligne volcanique transversale, qu'il appelle *zone du Kirishima;* M. Suess a montré au contraire que les Liou-Kiou représentent une véritable chaîne, dont il existe encore des restes émergés, formés de roches anciennes, dans les îles situées à l'extérieur de la courbe

correspondante. Il y aurait donc, à Kiou-Siou, réunion des deux chaînes; le mode précis de leur raccordement reste à déterminer par des recherches ultérieures.

Quant à Yesso, M. Harada suppose que la chaîne principale de roches anciennes formant le plus grand diamètre de l'île, du détroit de la Pérouse au cap Jerimo, représente le prolongement de la zone extérieure de l'arc septentrional de Nippon, qu'il attribue à cause de sa direction N.-S. au « *système de Sakhalien* »; mais ce prolongement doit être bien plutôt cherché, comme l'a fait remarquer M. Suess, dans la bande de roches anciennes signalée jadis par M. Pumpelly entre Hakodadé et la baie de Volcano, à l'O. de la chaîne principale de Yesso: celle-ci figurerait alors un tronçon isolé d'une chaîne nouvelle. Enfin, on doit noter, à l'E. de l'île, l'amorce de la courbe des Kouriles, qui va rejoindre le Kamtchatka.

Au point de vue de l'âge des plissements, M. Naumann admet que des mouvements importants se sont fait sentir au Japon à plusieurs reprises, dans la série des temps géologiques; il distingue trois périodes principales d'activité orogénique : après la formation des schistes cristallins, à la fin de l'ère primaire, et pendant l'ère tertiaire. Toutefois ces bouleversements ne paraissent pas avoir eu une égale importance: « A l'époque du Trias supérieur, dit en effet M. Naumann, l'arc japonais devait déjà présenter sensiblement la même disposition générale qu'aujourd'hui. » (2139, p. 54.)

OCÉANIE

PAR EMM. DE MARGERIE.

AUSTRALIE

M. Edgeworth David a donné une description géologique détaillée du district stannifère du Vegetable Creek, (Ann. Géol. IV, 1862) situé dans le Nord de la Nouvelle-Galles du Sud, entre 29° et 30° de lat. S. et 151° et 152° de long. E. (Gr.), sur le versant occidental ou intérieur de la grande chaîne Australienne. La région est constituée par un fond de schistes argileux paléozoïques et de roches granitiques très développées, recouvert d'un manteau discontinu d'alluvions fluviales tertiaires associées à des basaltes en coulées. Il y a encore diverses roches éruptives dont l'âge n'a pu être déterminé : ce sont des porphyrites, des porphyres quartzifères, et des diorites. La partie principale des granites, celle où se trouve l'étain, est regardée par l'auteur comme datant de l'époque permienne, par analogie avec des roches analogues observées en d'autres points du pays, où l'on voit le granite percer

les couches carbonifères sans affecter le Trias adjacent. Les plus anciens graviers tertiaires, inférieurs aux produits volcaniques, sont considérés comme éocènes, sur la foi d'empreintes végétales déterminées comme appartenant, selon toute probabilité, à cet âge, par M. von Ettingshausen. Quelques dépôts plus récents, superposés à la latérite et au basalte, sont placés dans le Pliocène; enfin viennent des alluvions quaternaires (« pleistocene gravels ») et modernes, d'ailleurs peu développées. Tous ces produits de remaniement, représentant les lits comblés d'anciens cours d'eau, et surtout les graviers sous-basaltiques, sont aujourd'hui l'objet d'une exploitation active en vue de la recherche des débris d'étain. Les cours d'eau actuels se sont généralement encaissés de 100 à 200 mètres depuis l'épanchement des basaltes. Ces gîtes remaniés, ainsi que les nombreux filons métallifères de la région, sont décrits par M. Edgeworth David dans le plus grand détail. Une carte géologique et plusieurs planches de coupes, dessinées à l'échelle avec beaucoup de soin, accompagnent l'ouvrage.

AMÉRIQUE

Par Emm. de Margerie.

AMÉRIQUE DU SUD

M. Sievers a fait paraître une monographie de la célèbre Sierra Nevada de Santa-Marta (Colombie), dont le chaînon central se dresse jusqu'à 5,100 mètres d'altitude, à une distance très faible de la mer des Antilles (2328).

Le massif est constitué par des granites et des schistes cristallins, au-dessus desquels se sont épanchés des diorites, des porphyres quartzifères, des diabases et des mélaphyres; ces produits éruptifs forment une ceinture continue au S. et à l'E. et se retrouvent sur plusieurs points de l'intérieur, où ils forment parfois les sommets les plus élevés. Toutes ces roches, dont l'auteur a rapporté de nombreux échantillons, ont été déterminées par M. W. Bergt sous la direction du professeur Zirkel.

Au S. E. de la Sierra Nevada, au delà de la grande vallée du Rio Cesár, court la longue Sierra de Perijá, dirigée au N. N. E., et représentant l'extrémité Nord de la Cordillère Orientale de Colombie; cette chaîne, servant de ligne de faîte entre le Magdalena et le versant de la Laguna de Maracaïbo, atteint environ 3,000 mètres au Cerro Pintado; elle se prolonge au N. E., en subissant une légère déviation dans cette direction, par la presqu'île de Goajira; sa constitution est très différente : au-dessus de mélaphyres et de porphyres associés à des tufs viennent de puissants conglomérats avec grès rouges, rappelant par leur aspect le *Rothliegendes*, mais

sans fossiles; cette série est surmontée par des calcaires très puissants, formant l'ossature de la chaîne : M. Steinmann en a déterminé les fossiles, appartenant tous à des formes crétacées; les couches sont fortement plissées et plongent au S. E. (Voir les coupes jointes à la carte géologique).

Les calcaires crétacés, traversant au N. le Rio Rancheria, établissent une sorte de pont entre la Sierra de Périjà et la Sierra Nevada, et se dressent jusqu'à 1,100 mètres au Potrero de Venancio, sur les flancs de cette dernière.

La Sierra de Perijà, à laquelle ces rides orientales de la Sierra Nevada servent d'annexe, appartient nettement aux Andes. Quant à la masse principale de la Sierra Nevada, où la direction E. O. domine, elle semble représenter un fragment d'une chaîne beaucoup plus ancienne, qui formait déjà rivage à l'époque crétacée; elle appartient à un ensemble orogénique qui joue un rôle important dans le Nord de l'Amérique méridionale, et pour lequel M. Sievers propose le nom de *Système caraïbe*. On retrouverait donc, dans cette partie du continent, l'opposition que M. Suess a signalée comme étant générale plus au Sud (Antlitz der Erde, I, p. 672 et suiv.), entre les Cordillères récentes de l'intérieur et les affleurements discontinus de roches cristallines caractérisant la zone littorale.

Le travail de M. Sievers contient beaucoup d'observations détaillées sur les formes du sol, le tracé des cours d'eau, etc.; c'est un document précieux pour la connaissance de la géologie colombienne. M. Sievers l'a complété par une carte géologique (2330) au 1 : 500,000, où les parties que l'auteur a parcourues ont seules été coloriées ; il y a joint plusieurs coupes d'ensemble et une esquisse à petite échelle, destinée à montrer quelle est la situation de la Sierra Nevada par rapport aux autres régions montagneuses du Nord-Ouest de l'Amérique du Sud.

Un second mémoire, également remarquable au point de vue de l'abondance, de la variété et de la précision des données qu'il renferme, a été consacré par M. Sievers à la Cordillère de Mérida (2331.) Cette chaîne, comprise entièrement sur le territoire du Vénézuela, se détache de la Cordillère orientale de Colombie en prenant la direction N. E. qu'elle conserve dans toute sa longueur; elle comprend un axe archéen (granite, gneiss, micaschistes, phyllades), flanqué de deux zones crétacées (grès et calcaires) plissées d'une manière énergique; les points culminants (4600 m.) se trouvent sur l'axe cristallin, compris tout entier sur le versant Nord, dans la partie occidentale de la chaîne, et sur le versant Sud, à l'E. La surrection de la Sierra daterait, ainsi que c'est le cas pour l'ensemble des Andes, du milieu des temps tertiaires (p. 48).

Parmi les fossiles recueillis par M. Sievers, et déterminés par M. Steinmann, figure la *Schloenbachia inflata,* trouvée à Barbacoas (p. 36). Quant aux couches lignitifères appelées *Cerro de Oro-System,* leur âge n'a pu être déterminé avec certitude ; elles sont probablement tertiaires.

La chaîne côtière du Vénézuela, orientée de l'E. à l'O., n'appartiendrait pas aux Andes; d'après M. Sievers, qui lui donne le nom de *chaîne caraïbe*, elle est exclusivement formée de gneiss, auxquels s'adjoignent, du côté des Llanos, des sédiments crétacés souvent très redressés ; deux dépressions transversales la divisent en tronçons inégaux, d'une part la vaste baie comprise entre le Cap Codera et Cumana, et de l'autre le golfe de Paria, au delà duquel la chaîne se redresse une dernière fois dans l'île de la Trinité. Le bord septentrional, le long de ces interruptions marines, est fréquemment visité par les tremblements de terre (Caracas).

On observe dans la Cordillère de Mérida plusieurs exemples de cours d'eau naissant sur le versant méridional et se rendant néanmoins à la Mer des Antilles, à travers les chaînons les plus élevés. M. Sievers pense que ces percées doivent être attribuées à l'érosion rétrograde; il est à remarquer en effet que les diversions correspondantes ont toujours lieu au bénéfice de celui des deux versants qui est le mieux arrosé, comme cela paraît être le cas général dans toute l'Amérique du Sud (p. 124).

M. Sievers a étudié avec beaucoup de soin les anciennes terrasses alluviales, très répandues dans les vallées de la Cordillère de Mérida ; la disposition tabulaire qui les caractérise leur a fait donner par les habitants du pays le nom de *Mesas;* ces terrasses, particulièrement développées sur le versant N. et dans la région granitique centrale, montent jusqu'à 200 m. au-dessus des thalwegs actuels; M. Sievers en énumère 94 groupes distincts : ce sont les restes de masses de remblais beaucoup plus continues, morcelées par suite de l'encaissement des cours d'eau. L'alluvionnement quaternaire, attesté par ces terrasses, fournirait le témoignage indirect d'une glaciation synchronique dans les parties les plus élevées des Cordillères équatoriales (p. 145-166).

Une carte géologique au 1:1.000.000ᵉ, avec de nombreuses coupes, accompagne l'ouvrage.

Sous le titre de : *Geologische Studien über Niederländisch West-Indien,* M. K. Martin a publié une description des Iles-sous-le-Vent : Curaçao, Aruba et Bonaire, et une étude sommaire sur la colonie de Surinam (2320).

Aux Iles-sous-le-Vent, on observe des schistes verts et des schistes amphiboliques, sur les tranches desquels les diabases se sont épanchées en nappes; à Aruba, on trouve en outre, perçant les diabases, une diorite quartzifère. Ces différentes roches sont surmontées par le terrain crétacé, qui se montre fortement plissé et souvent vertical; à Curaçao, la craie comprend des calcaires à rudistes ; à Bonaire, elle est constituée par des grès et des schistes.

Des dépôts marins quaternaires, de nature coralligène, s'élèvent jusqu'à 200 m. d'altitude; après la submersion correspondante, le retrait des eaux semble s'être produit par saccades, comme en font foi les terrasses littorales, étagées dans l'intervalle avec une grande régularité. L'épaisseur de ce revêtement calcaire — fait important à rapprocher des observations de MM. Guppy et Wal-

ther (voir ci-dessus, p. 869) — est très minime : M. Martin l'évalue à 20 m. seulement, en moyenne (p. 84) ; la roche se montre partiellement transformée en phosphorite, sous l'influence des sels du guano, fait assez fréquent autour de la Mer des Antilles et dont l'exemple le plus connu est fourni par l'île de Sombrero.

Curaçao est composé de deux massifs anciens, rattachés par un isthme récent ; Aruba est élevée et rocheuse au N., le Sud est occupé par les dépôts quaternaires ; Bonaire comprend un massif saillant au N.O. (porphyrite micacée avec tufs, d'âge indéterminé), et une partie basse, corallienne, au S.

M. Martin compare les terrains qu'il a reconnus dans ces îles avec ceux du littoral sud-américain ; il y a analogie complète de part et d'autre, et les fragments correspondants ont dû sans doute faire partie autrefois du continent.

De nombreuses vues et coupes, deux planches paléontologiques et trois cartes en couleurs (Aruba, 1:100.000 ; Curaçao et Bonaire, 1:150.000) facilitent l'intelligence du texte.

La seconde partie de l'ouvrage a trait à la Guyane hollandaise ; M. Martin a remonté la rivière de Surinam jusqu'à Toledo ; faute de renseignements sur l'intérieur, le coloriage géologique de la carte (1:400.000) a dû être restreint aux abords immédiats du cours d'eau. La région est formée de gneiss, schistes cristallins et quartzites en bancs verticaux, dirigés de l'E. à l'O. ; M. Martin compare cet ensemble de roches, qui paraît être le gisement de l'or en place, au *terrain huronien* de l'Amérique du Nord. Au-dessus viennent des granites à mica blanc, surmontés par des diabases.

En combinant ses propres observations avec celles de ses devanciers, et notamment de Voltz, M. Martin est amené à donner un tableau d'ensemble de la géologie des Guyanes ; il critique sévèrement à ce propos l'essai de carte géologique publiée par M. Vélain en 1886.

Les dépôts récents, d'origine marine et fluviale, sont très développés dans la colonie, ainsi que les produits d'altération des roches sous l'influence des agents atmosphériques, si actifs dans les contrées équatoriales (« terra roxa », latérite, arène granitique, kaolin). La rivière de Surinam, dont les débordements modifient souvent le tracé du côté de l'aval, est interrompue en amont par de nombreuses cascades, de même que les autres cours d'eau de la région.

On trouvera dans un volume publié par M. Paul Güssfeldt (2309), envoyé dans l'Amérique du Sud avec une mission de l'Académie royale de Prusse, quelques indications utiles sur les formations glaciaires et volcaniques des Andes du Chili et de la République Argentine.

Les roches rapportées par l'auteur ont été examinées par M. Roth qui y a reconnu :

1° Lave du Maipo (3306^{m}). — Andésite augitique avec parties vitrifiées par la foudre.

2° Syénite à ouralite du Maipo, quartzifère et pyritifère.
3° Granite. } De la moraine
4° Porphyrite diabasique. } d'Agua de la
5° Schistes cristallins micacés, oligistifères. } Veda.
6° Diabase de la Crête du Cajon de los Cipreses.
7° Hälleflinta (?) Flancs de la même montagne.
8° Andésite augitique du Rio Diamante.
9° — du Cerro Overo.
10° Gneiss à deux micas de Atravieso Cruz de Piedra.
11° Porphyre rougeâtre, pétrosiliceux — Flanc N. O. de l'Aconcagua (5500-6100 m. d'alt.)
12° Tuf volcanique — même localité.
13° Roche décomposée sous l'influence d'émanations d'hydrogène sulfuré (fumerolles) — même localité. W. KILIAN.

ÉTATS-UNIS

L'importante série des rapports annuels du *Geological Survey* des Etats-Unis vient de s'enrichir d'un septième volume, relatif aux opérations exécutées en 1885-86 (*).

Nous ne saurions entrer ici dans le détail des faits mentionnés dans les « administrative reports » des vingt-quatre chefs de section du *Survey*, qui d'ailleurs enregistrent tous une marche satisfaisante des travaux dans les différentes branches du service. Dans la division chargée du levé géologique des Appalaches, il y a lieu de signaler le plan élaboré par M. G. K. Gilbert pour déchiffrer la structure de la partie méridionale de cette zone plissée (Maryland, Virginies, Tennessee, Géorgie, Alabama, etc.) : quatre lignes de coupe, menées transversalement à la direction de la chaîne, ont été choisies de manière à traverser les districts les plus remarquables; l'étude de chacune de ces coupes est confiée à un géologue différent qui devra, pour plus de sécurité, étendre ses investigations à une bande de terrain ayant 20 milles (32 kil.) de large. Quand ces levés partiels et indépendants auront été terminés, on procédera à la comparasion des résultats et, en s'appuyant sur cette sorte de triangulation stratigraphique comme base, on rattachera les coupes l'une à l'autre de manière à combler l'intervalle. M. Geiger est chargé de la ligne la plus septentrionale (Potomac); la suivante, passant par les vallées du Greenbrier et du New-River, n'est pas encore à l'étude; la troisième (Tennessee oriental) a été confiée à M. Bailey Willis, et la quatrième (Alabama) à M. Russell, le savant auteur de l'*histoire du lac Lahontan*.

Parmi les sept mémoires scientifiques qui forment le corps prin-

(*) M. Mc-Gee, avec son obligeance habituelle, nous a communiqué les épreuves de ce volume avant le tirage définitif. Il est permis de regretter que l'Imprimerie Nationale de Washington soit si lente à livrer au monde savant des publications comme celles du *Geological Survey*, qui paraissent toujours avec un retard de plusieurs années.

cipal du volume, six se rapportent à des questions de géologie pure; ils se font presque tous remarquer au point de vue méthodique et, à ce titre, on doit en recommander la lecture aux géologues de tous pays. Nous en donnerons un aperçu sommaire.

Les stries des grandes invasions glaciaires (aux Etats-Unis), par M. T. C. Chamberlin (2559).—Excellente analyse du phénomène des stries glaciaires, des dispositions variées qu'elles affectent, de leur mode de production, des circonstances topographiques auxquelles leur présence est liée, etc. Ce travail pourrait être intitulé : comment les stries et le polissage des roches doivent être interprétés pour servir à la reconstitution de l'histoire des glaciers disparus; il est illustré de vues nombreuses et typiques, exécutées d'après des photographies, et accompagné d'une carte générale montrant la distribution géographique et la direction des stries dans le Nord des Etats-Unis : cette carte est basée sur 2,474 observations, dues à 104 géologues différents.

Sur la classification des terrains cambriens et précambriens, par R. D. Irving (2502) [mémoire posthume]. — Discussion des principes servant de base aux classifications stratigraphiques, avec application aux terrains les plus anciens de la région du Lac Supérieur et du Haut-Mississippi (Laurentien, Huronien, Keweenaw et Potsdam), comme exemples. Le chapitre consacré à l'examen des faits de discordance est un morceau capital, qui mériterait de devenir classique pour la netteté avec laquelle y sont définis et distingués tous les cas réalisables.

En ce qui concerne l'objet spécial de l'étude de M. Irving, l'auteur propose de considérer comme de même ordre que l'ensemble des terrains paléozoïques, l'ensemble des couches plus anciennes, franchement détritiques, mais jusqu'ici privées de fossiles (*Huronien*, *Keweenaw*, et peut-être d'autres terrains encore inconnus), sous la désignation provisoire d'*Agnotozoïque* ou d'*Eparchéen*.

Structure de la formation triasique dans la vallée du Connecticut, par M. W. M. Davis (2368). — Analyse des failles, de l'allure des nappes trappéennes et de la topographie, dans la bande monoclinale triasique de la partie méridionale de la vallée du Connecticut, comprise dans les limites de l'Etat du même nom; mécanisme de la production de ces failles en rapport avec les déformations subies par le soubassement schisto-cristallin du Trias (*).

Géologie de la baie de Chesapeake, par M. W. J. Mc-Gee (2401). La baie de Chesapeake est ce vaste estuaire ramifié qui pénètre jusqu'à une si grande distance dans l'intérieur des terres, au milieu

(*) Ce mémoire est le développement d'un travail publié en 1886 et déjà signalé dans l'*Annuaire* (vol. III, p. 712); il vient d'être lui-même complété par une monographie des failles des environs de Meriden (*Bulletin* du Musée de Cambridge, vol. XVI, n° 4, avril 1889) et par un article intitulé : *Topographic Development of the Triassic Formation of the Connecticut Valley* (American Journ. Sc., juin 1889), où M. Davis s'efforce d'expliquer les particularités du modelé de la région, et de reconstituer les phases successives de son évolution en prenant comme terme de comparaison l'état actuel de diverses contrées dont la structure est analogue. L'ensemble de ces publications constitue un excellent exposé pratique des méthodes d'observation et de raisonnement qu'il convient d'employer dans les recherches géologiques.

des plaines basses occupant la partie moyenne du littoral atlantique, à l'E. de Richmond, de Washington et de Baltimore. M. Mc-Gee décrit en détail la structure de la tête de la baie, immédiatement en aval de l'embouchure du Susquehanna; au point de vue local et pratique, l'objet immédiat des recherches de l'auteur était l'étude de l'allure des nappes d'eau souterraines; cette question l'a conduit à l'examen approfondi de la géologie quaternaire de la région.

Le terrain auquel est dévolu le rôle principal à la surface du pays a été appelé *Columbia formation* par M. Mc-Gee; il est constitué par une série d'anciens deltas, correspondant au débouché dans la plaine côtière des principales vallées et passant du côté de l'Océan à une nappe peu épaisse de dépôts littoraux, formés d'éléments moins volumineux. La disposition de l'ensemble indique une submersion marine arrivant à une trentaine de mètres au S., augmentant progressivement d'amplitude vers le N. et atteignant environ 140 m. (450 pieds) à l'embouchure de la Delaware. Des terrasses et d'anciennes lignes de rivage se montrent associées à ces dépôts, qui recouvrent en discordance les terrains crétacés et même les étages tertiaires les plus récents et sont par conséquent quaternaires. D'autre part la *Columbia formation* est recouverte à son tour, du côté du N., par les grandes moraines terminales de la seconde époque glaciaire; les rapports de gisement des deux terrains indiquent une séparation complète quant à leur âge, et une longue période d'érosion dans l'intervalle; néanmoins la présence de la glace, pendant la formation des deltas précités, est attestée par la présence de blocs trop volumineux pour pouvoir être attribués à la seule action fluviale, et aussi de boues glaciaires typiques. On arrive donc par là à conclure indirectement à la dualité de l'époque glaciaire sur le littoral atlantique, résultat qui tombe d'accord avec l'interprétation proposée, d'une manière indépendante, pour la succession des dépôts glaciaires dans la région du Mississippi et pour celle des sédiments lacustres du Far-West; M. Mc-Gee essaie même de montrer que cette coïncidence s'étend jusqu'aux détails, au point de vue de la durée relative des phases alternativement froides et chaudes et de l'intensité des phénomènes géologiques correspondants.

M. Mc-Gee s'étend longuement sur une remarquable ligne de dislocation, qui sépare les plaines côtières de la zone des schistes cristallins et détermine la production de rapides au passage de tous les cours d'eau de la région (d'où son nom de *Fall Line*); la dénivellation, qui paraît affecter les dépôts quaternaires les plus récents, atteint de 100 à 160 m., l'abaissement relatif étant vers l'E., c'est-à-dire vers l'Atlantique.

Une grande partie des considérations stratigraphiques données par M. Mc-Gee a été reproduite dans un travail étendu, publié dans l'*American Journal of Science* sous le titre de: *Three Formations of the Middle Atlantic Slope* (2545); l'auteur y ajoute de nombreux détails sur deux terrains antérieurs à la *Columbia formation*, savoir: 1° les sables et argiles sans fossiles de l'*Appomatox formation*, comprise entre les dépôts miocènes fossilifères

et les graviers quaternaires; 2° les arkoses et argiles plastiques de la *Potomac formation*, contenant des restes des vertébrés regardés comme jurassiques par M. Marsh, et une flore déclarée analogue à la flore néocomienne d'Europe par M. Fontaine. L'étude de cet étage du Potomac, de sa répartition géographique et de la provenance de ses éléments permet de reconstituer un chapitre intéressant de l'histoire de la démolition des Appalaches pendant le cours des temps secondaires.

M. Mc-Gee s'est constamment appuyé sur un principe dont, jusqu'à présent, bien peu de géologues paraissent avoir compris toute la valeur : c'est que, en cherchant à reconstituer certaines phases de l'évolution géologique d'une région, il faut se servir des témoignages fournis par l'érosion de sa surface ou, en d'autres termes, recourir à l'interprétation rationnelle de la topographie, comme on le fait en d'autres circonstances pour les témoignages fournis par la sédimentation, conformément à la méthode stratigraphique courante (*).

A propos du tracé des cours d'eau dans la région, l'auteur discute la classification des systèmes de drainage en général; il est amené ainsi à définir, par opposition aux *vallées tectoniques*, dépendant de la structure des couches, une nouvelle catégorie de réseaux de vallées (*vallées autogènes*), prenant naissance à la surface d'une région émergeant du sein des eaux, sans présenter un relief suffisamment différencié pour imposer aux artères fluviales un cours tout indiqué d'avance : ce sont, si l'on veut, les vallées où le rôle des causes étrangères à l'érosion, comme facteur de la localisation des cours d'eau, est réduit au minimum, c'est-à-dire à zéro. Les réseaux correspondants sont caractérisés par une disposition nettement arborescente, leurs éléments s'orientant dans des directions quelconques.

Comme on le voit, c'est à ce type qu'appartiennent les réseaux de vallées de la plupart des pays de plaines; M. Mc-Gee englobe aussi sous la même rubrique les vallées creusées par les cours d'eau *subordonnés*, qui débouchent dans les grandes vallées dont l'origine est différente.

Le tracé primitif des cours d'eau dépendant toujours, en dernière analyse, de la forme de la surface sur laquelle a lieu sa détermination première, il est évident que la distinction des *vallées autogènes* et des *vallées tectoniques* est, au fond, purement graduelle; on reconnaîtra néanmoins que, dans la pratique, la différence est complète entre les deux types extrêmes; et l'épithète d'*autogène* évitera désormais une périphrase inutile pour désigner une vallée, un réseau de vallées ou un type de modelé topographique, creusés à l'origine dans un massif de couches horizontales ou peu dérangées, et soustraits par conséquent à l'influence exclusive d'une orientation préférée.

(*) C'est à M. W. M. Davis que revient surtout le mérite d'avoir insisté sur cet important point de méthode, destiné à prendre une importance croissante aux yeux des géologues et des géographes (voir en particulier son article : *Geographic Methods in Geologic Investigation*, National Geogr. Magazine, vol. I, n° 1, 1888).

Parmi les illustrations, on remarquera le stéréogramme du littoral atlantique, donnant pour la première fois une idée nette de l'aspect physique de la région, et mettant en pleine lumière le rôle de la *Fall line;* et la carte intitulée: *Head of Chesapeake bay*, où un ingénieux figuré (points colorés dont la dimension et l'espacement sont variables) a permis de représenter à la fois la grosseur des éléments détritiques de la *Columbia formation* et les variations d'épaisseur de ce terrain.

Géologie de Martha's Vineyard, par M. N. S. Shaler (2420). — L'île de Martha's Vineyard est située dans l'Atlantique au S. E. du Massachusetts. La ligne des grandes moraines frontales de la seconde époque glaciaire la traverse le long de la côte N. O.; le reste de la surface est occupé par des terrasses et autres dépôts de remaniement. Au-dessous de ce manteau quaternaire apparaîssent des couches tertiaires, d'âge miocène supérieur ou pliocène (*Vineyard Series*), formées de sables et argiles avec bancs de lignite. Ces couches, dont une bonne coupe est fournie par les falaises de Gay Head, plongent vers le N. E. avec une inclinaison ordinairement inférieure à 40°, sauf en deux ou trois points où leur plongement atteint 50°; elles se montrent même localement redressées suivant la verticale. La série est continue et ses différents termes ne semblent nulle part répétés par des failles; son épaisseur devrait être évaluée à 15,000 pieds anglais (4,500 m.) au minimum, si l'on s'en tenait aux règles ordinaires de la stratigraphie. Or, l'ensemble des terrains tertiaires n'atteint nulle part 1,500 m. de puissance sur tout le littoral atlantique des Etats-Unis: il est donc bien improbable, à première vue, qu'une seule de leurs subdivisions puisse posséder réellement, à Martha's Vineyard, une épaisseur aussi énorme.

M. Shaler établit en effet que cette épaisseur apparente est illusoire, et qu'il s'agit en réalité, non pas de couches normales déposées horizontalement à l'origine, mais bien d'un dépôt de delta où les sédiments s'accumulent, comme on le sait, par tranches obliques plus ou moins parallèles entre elles et où, par suite, l'épaisseur ne doit pas être mesurée perpendiculairement à l'inclinaison des bancs. L'exemple de Martha's Vineyard est analogue, comme on le voit, au cas de l'ancien delta pliocène du Var, si développé aux environs de Nice.

M. Shaler ne paraît pas avoir eu connaissance des belles recherches de M. Fayol sur les deltas torrentiels des bassins houillers: les études du géologue américain viennent ainsi spontanément à l'appui des conclusions formulées par l'éminent directeur de Commentry (*Annuaire géol.*, IV, p. 156-168); et nous pensons que plusieurs des particularités signalées comme problématiques, ou interprétées par M. Shaler dans un sens différent (disposition des bancs de lignite, présence de gros blocs isolés, ondulations locales des couches, etc.), s'expliqueront aisément en déduisant de la théorie des deltas toutes les conséquences qu'elle comporte.

A l'inclinaison originelle des bancs sont venus se superposer les effets de dislocations locales, considérées par M. Shaler comme

dues aux forces orogéniques, et qu'il conviendrait peut-être de rapprocher de la ligne de dénivellation suivie plus au S. par M. Mc-Gee.

L'étude des mouvements récents du sol et des transformations éprouvées par les côtes de l'île sous l'influence des vagues et des courants complète le mémoire de M. Shaler.

Obsidian Cliff, Yellowstone National Park, par M. J. P. Iddings (2460). — Etude très complète, notamment au point de vue microscopique, d'un magnifique gisement d'obsidienne; l'auteur insiste sur les sphérolithes, les lithophyses, la Fayalite, et analyse les conditions qui ont présidé au développement des différentes structures observées; il termine par un historique et par un aperçu des principaux gisements d'obsidienne connus dans le reste du globe.

La roche d'Obsidian Cliff étant restée aussi fraîche qu'au moment de l'éruption, il est évident que les sphérolithes et les lithophyses, si remarquablement développées dans son sein, représentent des formations originelles, qui ont pris naissance pendant l'acte même du refroidissement de la masse vitreuse. C'est là une conclusion importante, comme tendant à restreindre considérablement, en général, le rôle des phénomènes d'altération et de dévitrification au point de vue de l'origine des structures correspondantes.

VIRGINIE.—M. J. J. Stevenson, qui étudie depuis plusieurs années le Sud-Ouest de la Virginie (*), a résumé dans une note sommaire, publiée en 1887 (*Annuaire géol.*, IV, 2034), les principaux résultats de ses observations sur les grandes failles inverses qui accidentent les couches paléozoïques de cette région.

L'auteur a reconnu, au N. de la frontière du Tennessee, quatre grandes fractures, qu'il a suivies sur plus de 200 kil. Ces failles, orientées parallèlement, forment un faisceau dirigé O. S. O. — E. N. E.; l'amplitude de la dénivellation est considérable, et atteint 12,500 pieds (3,800 m.) pour la faille de Draper Mountain; la lèvre relevée est toujours celle du Sud, formée par l'étage des calcaires de Knox (Silurien inférieur); sur la lèvre Nord, on observe des étages paléozoïques d'âge quelconque, du Silurien au Carbonifère supérieur.

La largeur de la bande affectée par ces dislocations ne dépasse guère 60 kil. Dans l'intervalle entre deux failles consécutives, l'inclinaison des couches est généralement uniforme. Le schéma de l'ensemble est donc celui d'une *structure imbriquée* des mieux caractérisées (*Schuppenstructur*, Suess), les quatre grandes failles inverses, à rejet de même sens, séparant autant de bandes monoclinales, où le plongement est au S. E., c'est-à-dire vers l'intérieur de la zone plissée, conformément à la règle générale.

M. Stevenson admet que ces failles sont plus récentes que les

(*) Voir ses mémoires descriptifs, *Proceedings American Phil. Soc.*, années 1880, 1881, 1884 et 1885 (avec cartes géol. et figures).

plis de la région, et il paraît disposé à considérer leur production comme contemporaine de l'ouverture des dykes recoupant le Trias des Etats du littoral Atlantique. Cette conclusion est basée sur l'obliquité des accidents considérés, relativement à un certain nombre de voûtes d'importance secondaire; cependant, il n'est pas douteux que les accidents en question ne représentent l'exagération des plissements et ne soient de vrais plis-failles (*). Les couches présentent fréquemment, en effet, au voisinage des surfaces de discontinuité, une disposition nettement anticlinale, comme le montrent plusieurs des figures jointes aux mémoires originaux de M. Stevenson; la formation des plis et la production des glissements horizontaux pourraient d'ailleurs avoir été successives sans cependant appartenir à des périodes géologiques différentes.

Quoi qu'il en soit, il est intéressant de retrouver dans ces failles inverses des Appalaches les caractères sur lesquels l'attention des géologues a été si fréquemment attirée, en Europe, dans ces dernières années : faible inclinaison du plan de poussée, parallélisme entre la surface de glissement et la stratification des couches du toît, etc. M. Stevenson a cité un exemple (Walker Mountain) où il serait impossible de se douter de l'existence d'une faille, tant la concordance entre les bancs du dessous et ceux du dessus est complète, si la stratigraphie n'y révélait des superpositions anormales.

Enfin, il y a lieu de signaler quelques accidents singuliers, qui paraissent devoir réclamer une interprétation spéciale : ce sont des paquets de couches siluriennes, dévoniennes et carbonifères, isolés au milieu des calcaires cambriens de la grande vallée virginienne (Price Mountain, et massif compris entre les failles de Max Meadows et de Pulaski) : il semble que l'on soit en présence de trous faits à l'emporte-pièce, au sein de la masse préalablement plissée (**); d'autre part, si l'on s'en rapporte à une coupe publiée autrefois par M. Lesley (***), il existerait aussi des paquets de Silurien inférieur, surgissant inopinément en plein synclinal houiller. Y a-t-il là des *Klippen* véritables, ou des lambeaux de recouvrement?

Ces faits montrent, en tout cas, que l'étude détaillée du Sud des Appalaches réserve probablement encore aux géologues bien des surprises

La série paléozoïque est rigoureusement concordante de la base au sommet; si l'on examine la distribution actuelle de ses termes supérieurs, dont il n'existe plus que des lambeaux, on ne peut échapper à la conclusion que le pays a dû être complètement recouvert jadis par ce puissant ensemble de couches. En tenant

(*) C'est précisément en étudiant les Appalaches de la Virginie que les frères Rogers ont été amenés, il y a déjà bien des années, à formuler pour la première fois la théorie des plis-failles inverses.

(**) Cela rappelle l'effondrement d'Antruilles, signalé dans le Tyrol méridional par M. de Mojsisovics.

(***) Proc. Am. Phil. Soc., 1862, p. 32, fig. B.

compte des épaisseurs et des inclinaisons, M. Stevenson est arrivé ainsi, pour l'amplitude verticale des parties enlevées par l'érosion depuis l'époque du plissement, à des chiffres variant entre 12,000 et 22,000 pieds (3,650-6,700 m.), suivant les localités; cette conclusion est clairement établie et peut se vérifier dans une multitude de coupes (*).

Kentucky.— La commission géologique du Kentucky a fait paraître un mémoire, dû à M. Loughridge (2397), sur la *Jackson Purchase* (comtés de Ballard, Mc Cracken, Marshall, Graves, Calloway, Hickman et Fulton). On donne ce nom à la partie S.O. de l'Etat, comprise entre le cours du Tennessee, l'Ohio et le Mississippi. C'est là que s'arrêtent, vers le N., les sédiments crétacés et tertiaires déposés dans la mer qui prolongeait autrefois, à l'intérieur du continent, le golfe du Mexique actuel; ces terrains n'affleurent qu'au fond des vallées, la surface du pays étant recouverte d'un manteau presque continu de limons quaternaires et d'alluvions anciennes; ils sont adossés, à l'E., contre un rebord résistant de calcaires à silex subcarbonifères, prélude des plateaux paléozoïques occupant la région située au N.O. des Appalaches. Un sondage récemment pratiqué à Paducah, sur l'Ohio, et dont M. Loughridge donne la coupe (p. 323), a permis de constater l'existence d'une grande faille, déterminant une dénivellation d'environ 400 m.; c'est à l'affaissement du sol au Sud de cette cassure, coïncidant précisément en position avec l'ancien rivage, que serait due l'extension des eaux crétacées jusque dans cette région.

Trois cartes en couleurs, à l'échelle de 1 : 300.000, accompagnent l'ouvrage : elles figurent la géologie, les sols, et les variations d'épaisseur des graviers quaternaires dans la *Jackson Purchase*.

Ohio. — Le sixième volume du *Report of the Geological Survey of Ohio*, publié en 1888 (2407), est consacré à la géologie appliquée et surtout au pétrole et au gaz naturel.

M. Orton y passe d'abord en revue la série stratifiée de l'État, qui comprend tous les termes du groupe paléozoïque, du calcaire de Trenton (base du Silurien inférieur) aux *Upper barren coal-measures* (Carbonifère supérieur).

Dans un second chapitre, l'auteur discute les différentes théories qui ont été émises au sujet de l'origine des huiles minérales et se prononce en faveur de l'hypothèse organique; la décomposition des animaux et surtout des végétaux lui paraît être la cause véritable de la formation du précieux liquide, contenu à la fois dans les argiles et dans les calcaires; c'est dire que, pour M. Orton, la provision de pétrole ne peut pas se renouveler, et que, par conséquent, elle n'est pas inépuisable. Le pétrole de l'Ohio semble avoir été produit à la température ordinaire, et non par distillation. Sa découverte ne date que de 1884; les premiers gisements ont été rencontrés dans

(*) Ibid., 1887, p. 178.

le calcaire de Trenton, à l'O. de l'État, aux environs de Findlay; dans l'E., le niveau pétrolifère correspond à l'étage du *Berea Grit*, placé vers la base du Carbonifère, mais la quantité d'huile n'est pas suffisante pour donner lieu à une exploitation rémunératrice. Quant au gaz naturel, on le trouve dans la région centrale et sur les bords du lac Erié; la roche-mère est argileuse et appartient à l'horizon des *Ohio Shales* (Dévonien supérieur).

La plus grande partie du volume est occupée par la description détaillée des gisements et par des considérations techniques et économiques abondamment illustrées, mais sortant du cadre de l'*Annuaire*.

Les nombreux sondages entrepris dans toute l'étendue de l'Ohio, à la suite des découvertes de Findlay, permettent de se faire une idée très précise de l'allure souterraine des couches, qui est d'ailleurs extrêmement simple, toute la série étant concordante et l'inclinaison restant toujours faible et régulière. Au moyen des données numériques fournies par ces travaux de recherches, M. Orton a pu dresser une carte de la partie occidentale de l'État où le relief de la surface supérieure de l'étage des calcaires de Trenton est figuré par des courbes équidistantes de 250 en 250 pieds anglais (= 76 m.). Cette carte (p. 48) met bien en évidence la puissante gibbosité structurale que M. Newberry a depuis longtemps appelée *Cincinnati anticlinal*, et qui domine toute la géologie de l'Ohio et des Etats adjacents.

Une seconde carte représente le relief de la surface du *Berea Grit* dans la partie orientale de l'Ohio.

En Pennsylvanie et en Virginie, on a rattaché la présence du gaz naturel, dans certaines localités, à l'existence de plis locaux nettement accentués; aucun accident remarquable de cette nature n'ayant été observé dans l'Ohio, il est évident que cette relation n'exprime pas un fait général (p. 59.).

Le volume renferme des documents sur la région houillère de l'Est, qui fait partie du vaste bassin des Appalaches; les couches y sont remarquablement horizontales, comme le montre la carte figurant l'extension de la couche de Pittsburgh dans les comtés de Jefferson, Belmont et Guernsey (p. 600), où de nombreux petits cours d'eau donnent aux affleurements une disposition arborescente, rappelant celle qui caractérise la région silurienne du Haut-Missis-sippi (Wisconsin, etc.).

La carte géologique de l'Ohio (1 : 506.880) jointe à l'ouvrage est intéressante à rapprocher des deux cartes structurales précitées : la comparaison montre nettement la tendance générale des affleurements à épouser la direction des horizontales de la surface des couches, en vertu de l'uniformité d'altitude de la région.

Les sondages ont également révélé des faits intéressants au sujet de l'épaisseur des dépôts quaternaires, remarquablement puissants dans l'Ohio, surtout au centre et dans l'O.; M. Orton cite un exemple (St. Paris, comté de Champaign) où il a fallu traverser 530 p. (161 m.) de *drift* avant d'atteindre la roche en place (p. 776).

Plusieurs chapitres ont trait à l'exploitation du sel, des ciments, du gypse et de la chaux. Un appendice (p. 793-820) renferme de précieuses additions à l'hypsométrie de l'Ohio.

MINNESOTA. — La commission géologique du Minnesota a commencé à publier sous une forme définitive les résultats de ses travaux, disposés par ordre géographique. Un premier volume, paru en 1884, débute par l'historique des explorations dont la région a été l'objet depuis les voyages de Champlain en 1615, avec *fac-similé* des documents cartographiques originaux les plus importants (p. 1-110); vient ensuite un chapitre sur la géographie physique du Minnesota (p. 111-141) et une étude sur les matériaux de construction du pays (p. 142-203), où l'on trouvera de nombreuses données numériques et statistiques; toute cette introduction est l'œuvre de M. N. H. Winchell, directeur de la commission. Le reste du volume (p. 207-673) est consacré à la description géologique des comtés les plus méridionaux de l'Etat, par MM. N. H. Winchell, Warren Upham et M. W. Harrington, jusqu'au cours du Minnesota et du Mississippi comme limite Nord. Vingt-quatre cartes géologiques, où le relief du sol est figuré par des courbes de niveau, accompagnent le texte; les principaux terrains représentés sont le *drift* quaternaire, recouvrant la plus grande partie du pays, et les grès et calcaires cambriens et siluriens inférieurs, horizontaux, affleurant souvent sur les parois des vallées; des lambeaux dévoniens, quelques pointements gneissiques et des restes très peu étendus des assises crétacées complètent la série.

La suite de la description des comtés remplit le second volume, publié en 1888 (2405) et rédigé sur le même plan que le précédent, par MM. N. H. Winchell et Warren Upham. Trente-huit comtés, formant la partie moyenne du Minnesota, y sont successivement passés en revue (26 cartes géol.); leur constitution est analogue à celle de la région méridionale, mais le rôle des dépôts erratiques y est encore plus considérable: les grandes moraines terminales des glaciers du Nord traversent plusieurs de ces comtés, dont la topographie se montre en conséquence des plus enchevêtrées, et dont la surface est parsemée de lacs innombrables. (Voir par exemple la carte 40, *Kandiyohi and Meeker Counties*, p. 220, et la carte 51, *Otter tail County*, p. 534).

Au N. O., le long de la Rivière-Rouge, le Minnesota occupe une partie du bassin du *Lac Agassiz;* M. Warren Upham a figuré avec soin le tracé des anciennes berges de cette vaste nappe d'eau aujourd'hui disparue (carte 61, *Clay County*, p. 656).

Les documents descriptifs comme ce *Final Report* se prêtant difficilement à l'analyse, nous nous bornerons à signaler, comme offrant un intérêt général, la monographie des chutes de St.-Anthony, insérée par M. Winchell dans sa description du comté d'Hennepin (p. 313-341). Cette belle cataracte, analogue au Niagara mais moins élevée, interrompt le cours du Mississippi au point où est établie la ville de Minneapolis; M. Winchell discute un à

un tous les documents historiques permettant d'apprécier la vitesse de son recul, et reproduit plusieurs vues montrant les changements d'aspect subis par les chutes de 1766 à 1857. Entre l'époque où elles furent découvertes par Hennepin, en 1680, et l'année 1856, les *Falls* ont reculé de 1,018 pieds anglais (310 m.); le taux moyen du recul est un peu différent, suivant la partie des chutes que l'on considère : il est compris, d'après M. Winchell, entre 4 pieds 79 (1 m. 459) et 6 pieds 73 (2 m. 051) par an. En appliquant ces données à la longueur de la gorge qui s'étend en aval jusqu'au Fort Snelling, on trouve un chiffre variant entre 6,276 et 8,819 ans, avec une moyenne de 7,803 ans : telle serait la durée qui aurait été nécessaire pour faire reculer la cataracte de son point d'origine à son emplacement actuel. Or, d'après M. Winchell, le creusement de la gorge du Mississippi n'a pu commencer que quand la fonte des glaces quaternaires a permis au Lac Agassiz, qui jusqu'alors s'écoulait vers le Sud par le Minnesota, de trouver un débouché vers le Nord ; la date de cet événement serait ainsi fixée par l'âge de la gorge du Mississippi, et il s'ensuivrait, comme résultat général, que la fin de la période glaciaire, bien loin de remonter à des centaines de siècles en arrière, comme certains géologues ont cru pouvoir l'admettre, représente au contraire un fait très récent, en termes de la chronologie humaine ordinaire, dans l'histoire du globe.

Ce résultat est d'autant plus intéressant, qu'il coïncide d'une manière remarquable avec l'évaluation récemment donnée par M. Gilbert pour l'âge de la chute du Niagara : au taux actuel du recul, qui a été de 200 pieds anglais (60 mètres) en 44 ans, sept mille années auraient suffi pour le creusement de la gorge, dans des conditions tout à fait analogues à celles qui sont réalisées pour la chute de St.-Anthony. M. Gilbert a d'ailleurs pris soin de montrer, dans une analyse aussi exacte que concise, que ce chiffre de 7,000 ans est problablement trop fort, les circonstances locales paraissant tendre à accélérer de plus en plus la marche rétrograde de la célèbre cataracte (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc., vol. 35, p. 222, 1886).

CANADA

Le rapport de la commission géologique du Canada pour 1886 (2662) renferme une série de mémoires descriptifs qui forment la suite naturelle des monographies publiées dans les précédents volumes de la collection.

Nous indiquerons les principaux résultats consignés dans ce rapport, dans l'ordre géographique et en commençant par les provinces de l'Est.

Sur la géologie des comtés de Guysborough, Antigonish, Pictou, Colchester et Halifax, par MM. Fletcher et Faribault (2633). Ce rapport, qui n'est malheureusement pas accompagné de carte, est relatif à la partie Nord de la Nouvelle-Ecosse, comprise entre le détroit de Canso et la baie de Chignecto; cette région présente une

série paléozoïque très complète, du Cambrien au Permien ; on y observe en outre des schistes cristallins et des roches éruptives anciennes.

Description d'une partie du Nouveau-Brunswick (*Comtés de Victoria*, *Northumberland et Restigouche*), par MM. Bailey et Mc Innes (2617) avec une carte géologique au 1/253,440 (Feuille 2, N. W., de la carte générale de cette province). La région décrite s'étend du 46°50' de lat. N. au 47°35' environ, et du 66° de long. O. (Gr.) au 67°50' ; elle confine au S.O. à l'état du Maine, et est occupée entièrement par des couches paléozoïques fortement plissées avec roches éruptives anciennes. La moitié N.O. de la feuille est occupée par du Silurien ; la moitié S. E. par des terrains précambriens, avec une grande bande granitique dirigée, comme l'ensemble des accidents géologiques du pays, du N.E. au S. O., et plusieurs massifs également granitiques subordonnés. Divers lambeaux sont considérés par les auteurs comme « Cambro-Silurien métamorphique ». Au S., à la limite entre les deux zones silurienne et précambrienne, bassins carbonifères, formés de grès discordants sur les terrains antérieurs.

Description du Sud-Est de la province de Québec, par M. Ells (2631), avec une carte géologique au 1/253,440. — Le district examiné est compris entre la frontière des Etats-Unis au S. et à l'E., le parallèle de 46° environ au N. et le méridien de 72° 15' O. (Gr.) à l'O., c'est-à-dire au S. de Québec et à l'E. de Montréal. Il fait encore partie de la vaste zone paléozoïque plissée de la Nouvelle-Angleterre et des provinces maritimes du Canada ; sa structure est caractérisée par une série de bandes parallèles, orientées N.E.-S.O. La première en partant du S. E., au S. du lac Megantic, est formée de Précambrien avec massifs granitiques et dioritiques ; la seconde est cambrienne ; la troisième, très large (du lac Megantic au lac Saint-François), cambro-silurienne, avec plusieurs massifs granitiques saillants, de forme elliptique, au centre ; la quatrième se montre de constitution très variée, avec noyaux allongés précambriens et synclinaux siluriens ; la cinquième est de nouveau cambro-silurienne ; la sixième présente un enchevêtrement irrégulier de Cambrien et de Précambrien, avec diorites et serpentines ; la septième enfin, à l'extrême N.O., est cambro-silurienne.

Cette rapide énumération suffit pour montrer à quel degré de complexité atteint la structure de cette partie de l'Amérique. Si l'on tient compte des difficultés d'un autre ordre qu'opposent à l'étude l'épais manteau erratique quaternaire, les forêts, etc., on comprendra sans peine que bien des questions géologiques locales restent encore indécises ; un travail assidu, poursuivi pendant de longues années, sera nécessaire pour permettre aux géologues canadiens d'élucider complètement l'histoire de leurs anciennes chaînes de plissement. Avant tout, de bonnes cartes topographiques seraient indispensables : celles qui existent sont à une échelle trop petite et ne portent d'ailleurs que le tracé de la planimétrie.

Géologie superficielle du Nord du New-Brunswick et du Sud-Est de la province de Québec, par M. Chalmers (2622), avec deux cartes au 1/253,440. L'auteur étudie les dépôts quaternaires de la

région qui borde la Baie-des-Chaleurs; il les divise en alluvions récentes, dépôts stratifiés anciens et Boulder-Clay; les dépôts stratifiés, privés de fossiles à l'intérieur du pays, sont représentés, près des côtes, par des sables et argiles à fossiles marins (*Leda, Saxicava*, etc.). Un figuré spécial indique, pour chacun de ces termes, si la surface du terrain est plane ou accidentée; les blocs erratiques, amas locaux de graviers, roches moutonnées, stries, *kames* sont également représentés par des signes particuliers.

La base géographique de la carte est la même que celle des feuilles 3, S.E. et 3, S.O. de la carte géologique du New-Brunswick antérieurement publiée.

Deux rapports, ayant pour auteurs MM. Low (2648) et R. Bell (2619), concernent la partie du noyau archéen du Canada comprise entre le lac Winnipeg et la Baie d'Hudson; parmi les faits géologiques signalés, on peut citer la récurrence fréquente, au milieu du massif laurentien, de lambeaux huroniens plissés et la grande extension, du côté de la James'Bay (Rivières Albany et Attawapiskat), des calcaires paléozoïques horizontaux, contenant des fossiles parmi lesquels M. Whiteaves a reconnu de nombreuses formes dévoniennes.

Rapport sur le Nord du district d'Alberta, et les parties adjacentes de l'Assiniboia et du Saskatchewan, par M. J. B. Tyrrell (2661), avec carte géologique au 1/506,880. — Le travail de M. Tyrrell a trait à la partie des plaines crétacées comprise entre 51° et 54° de lat. N., et 110° — 115° de long. O. (Gr.). Les couches, presque horizontales, s'inclinent légèrement vers l'O., où elles se redressent brusquement en approchant des Montagnes Rocheuses. Les termes distingués, de bas en haut, sont les suivants : Etages de Belly River et de Pierre (Crétacé); série d'Edmonton et série de Paskapoo (Laramie).

Au S. de la carte se montre en outre un lambeau de conglomérat alluvial miocène, associé à des marnes et à des sables, et couronnant les collines isolées appelées Hand Hills.

Une coupe générale, de l'E. à l'O., met bien en évidence la simplicité d'allure des sédiments.

Quant à la carte — dont une seconde épreuve figure la répartition des forêts et des prairies, — le relief du sol y est exprimé au moyen de hachures et de courbes de niveau équidistantes de 500 en 500 pieds anglais (152 mètres), innovation que l'on souhaiterait de voir adoptée pour les autres cartes géologiques publiées par la commission canadienne.

Rapport sur une coupe géologique à travers les Montagnes Rocheuses, dans le territoire du Nord-Ouest, par M. Mac-Connell (2650). — Ce document est le morceau capital du volume ; il est destiné à indiquer le rôle des renversements, des failles inverses et des chevauchements horizontaux dans la structure de la chaîne, ou du moins de son versant oriental, au voisinage du point où le nouveau chemin de fer transcontinental canadien la franchit.

M. Mac-Connell décrit et figure dans sa coupe sept failles inverses principales, dont la plus orientale détermine un rejet de

15.000 pieds (4571 m.) au sein des couches qu'elle affecte ; en même temps, le Cambrien, reconnaissable à ses trilobites caractéristiques, est poussé vers l'E. par dessus les assises crétacées, sur une largeur qui atteint sept milles (*onze kilomètres !*). La surface de glissement est très peu inclinée sur l'horizon et se montre ondulée irrégulièrement ; son affleurement, découpé par l'érosion à la manière d'une surface de stratification ordinaire, dessine un contour sinueux.

Plus à l'O., une autre faille parallèle, dont le rejet vertical est évalué à 10,000 pieds (3047 m.), ramène le Dévonien sur le Crétacé.

Il est à remarquer que le déversement, dans ces différents exemples, a lieu conformément à la règle générale, vers le pied de la zone plissée, c'est-à-dire vers l'Est.

M. Mac-Connell estime que, par l'effet de ces chevauchements successifs, la largeur originelle de la région a diminué de moitié, ce qui, de 25 milles (40 kil.) la porterait à 50 (80 kil.).

Il est inutile d'insister sur l'intérêt des faits signalés par M. Mac-Connell, et sur l'appui qu'ils viennent prêter aux conclusions récemment émises par MM. Heim, Bertrand, Lapworth, etc., au sujet du rôle des actions horizontales dans les régions plissées. Au point de vue spécial de la structure des Montagnes Rocheuses, ils confirment en tout cas d'une manière singulièrement éclatante la conclusion que nous avions cru pouvoir émettre en 1888, à la suite des recherches de MM. Emmons, Davis et Dawson : à savoir que cette chaîne est bâtie sur le même type général que toutes les autres (Ann. géol. IV, p. 670-671).

Sur la géologie du Nord de Vancouver et des côtes adjacentes par M. G. M. Dawson (2628), avec carte géologique au 1/506,880. M. Dawson distingue sur sa carte : les granites affleurant le long de la côte du continent, en face de l'île Vancouver; un ensemble de couches dites *Vancouver Series* (Trias), formant presque tout le N. de l'île et affleurant aussi dans le S.; le terrain crétacé, visible sur la côte S. E., le long du détroit de Géorgie et représenté au N. O. par quelques lambeaux isolés ; enfin des sables et graviers stratifiés quaternaires, associés au boulder-clay et occupant la surface de plusieurs îles dans le détroit de Géorgie et le détroit de la Reine-Charlotte.

L'allure très tourmentée de l'ensemble est clairement indiquée par la disposition des lambeaux crétacés tels que celui de Koskeemo, pincé au fond d'un étroit synclinal, et auquel sa richesse en combustible donne un intérêt économique spécial.

— Il y a lieu de signaler encore dans le volume une compilation fort utile due à M. G. M. Dawson : c'est le résumé complet des connaissances géologiques que l'on possède à l'heure actuelle sur le Nord du *Dominion* (y compris l'archipel polaire), avec carte et index bibliographique. Ce consciencieux travail vient avantageusement compléter l'excellent *Descriptive sketch of the Geology of Canada*, publié il y a quelques années par l'auteur, en collaboration avec le Directeur du Survey, M. Selwyn (voir *Annuaire géol.*, vol. I, 1re partie, p. 24).

REVUE DE PALÉONTOLOGIE POUR L'ANNÉE 1888

DIRIGÉE

PAR H. DOUVILLÉ

REVUE DE PALÉONTOLOGIE POUR L'ANNÉE 1888

OUVRAGES GÉNÉRAUX

PAR H. DOUVILLÉ

« *DIE STÄMME DES THIERREICHS* »

Par M. Neumayr (*)

L'ouvrage dont M. Neumayr vient de commencer la publication (3134) est en réalité un traité de Paléontologie. Jusqu'ici les ouvrages de cette nature, dont le traité de Zittel peut être considéré comme le type le plus complet, n'étaient guère qu'une énumération méthodique et raisonnée de toutes les formes connues à l'état fossile; ce n'est que dans de courts résumés placés à la suite de chaque chapitre que l'auteur cherchait à donner une vue d'ensemble des connaissances acquises sur le mode de développement dans le temps de chacun des groupes étudiés. Ici au contraire, c'est ce mode de développement qui devient la partie essentielle de l'ouvrage: l'auteur a cherché à reconstituer l'histoire de chaque groupe d'animaux, mettant ainsi en relief, suivant l'expression heureuse d'un de nos maîtres les plus éminents, M. le professeur Gaudry, les *enchaînements du règne animal*.

Cette forme nouvelle (**) nous paraît marquer un progrès notable dans l'exposition didactique de la science paléontologique.

Nous nous bornerons à rendre compte à cette place de l'Introduction de l'ouvrage de Neumayr, introduction du reste très développée, puisqu'elle occupe plus de 150 pages, et nous laisserons aux différents collaborateurs de la revue, la tâche de rendre compte de chacune des parties spéciales.

Le titre seul de l'ouvrage montre que l'auteur ne peut être que partisan des idées darwinistes; il le dit du reste expressément: dès l'origine de ses études il a été séduit par le côté profondément

(*) Bien que cet ouvrage n'ait paru qu'en 1889, nous n'avons pas voulu, à cause de sa grande importance, attendre un an pour en parler dans l'Annuaire.

(**) Nous signalerons, à titre de simple coïncidence, que le cours de paléontologie que nous professons depuis plusieurs années à l'École des Mines, et dont le programme vient d'être publié, présente dans ses lignes principales, une disposition analogue à celle qui a été adoptée par le savant paléontologue viennois.

philosophique des théories de Darwin et depuis ce moment, il s'est voué à la tâche de faire pénétrer ces idées dans le domaine de la paléontologie ; c'est le résultat de ces études qu'il entreprend de publier aujourd'hui.

Un des premiers points indiqués par Neumayr, c'est la liaison intime de la paléontologie et de la zoologie : il est impossible d'établir une limite tranchée entre ces deux sciences. Il ne peut évidemment être question de séparer l'étude des animaux vivants de celle des animaux morts ou disparus ; la seule différence à signaler, c'est que dans ce dernier cas, la naturaliste n'aura à sa disposition que des matériaux beaucoup moins complets et devra se contenter de l'étude des parties solides des animaux, les seules qui nous aient été conservées.

Et encore ces parties dures et résistantes, les os, les coquilles, n'ont pas le plus souvent échappé aux nombreuses causes de destruction auxquelles elles ont été exposées ; c'est le cas, par exemple, pour les vertébrés terrestres dont les ossements abandonnés à la surface du sol disparaissent au bout d'un temps assez court ; parmi les coquilles de mollusques, celles dont le têt est nacré sont beaucoup moins résistantes que les autres et c'est à ce défaut de conservation qu'il faut probablement attribuer leur absence complète dans certains dépôts sédimentaires. Ainsi donc, non seulement nous ne connaissons que certaines parties du corps des animaux fossiles, mais encore il est probable qu'un grand nombre de ces animaux ont totalement disparu, sans laisser de traces. Neumayr croit même que les fossiles connus ne représentent qu'une bien faible portion des animaux qui ont vécu à la surface du globe : ainsi, tandis que la faune actuelle comprend environ 300,000 espèces, les formes fossiles ne s'élèvent guères qu'à 70 ou 80.000, et cependant elles représentent un grand nombre de faunes successives. En examinant de plus près une des périodes les mieux connues, la période jurassique, Neumayr estime le nombre probable des espèces de la faune correspondante à 500 ou 750,000, sur lesquelles on ne connaît guères que 10,000 formes environ, soit 1,5 à 2 °/₀. Il ne faudrait pas cependant oublier que les faunes ont été en se diversifiant de plus en plus et que tout semble indiquer que les faunes anciennes étaient beaucoup moins variées que la faune actuelle.

Du reste pour qu'un fossile nous soit conservé, il ne suffit pas qu'il ait échappé aux actions destructives que nous avons signalées plus haut ; il faut encore que les couches qui le renferment aient elles-mêmes été respectées. Or les faunes littorales sont de beaucoup les plus riches et les plus variées et les dépôts sédimentaires qui les renferment ne constituent qu'une bande étroite formée le plus souvent de matériaux peu résistants. Aussi cette bande a-t-elle presque toujours été détruite par les phénomènes d'érosion consécutifs à l'émersion des couches, et cette deuxième cause de destruction des animaux fossiles a joué certainement un rôle des plus importants.

Le paléontologue n'a donc à sa disposition, comme on le voit,

que des matériaux extrêmement incomplets et il doit s'attendre à rencontrer de nombreuses lacunes lorsqu'il essayera de reconstituer l'histoire des formes disparues.

On comprend facilement que, dans ces conditions, les vrais rapports des faunes successives ont dû échapper longtemps aux recherches; pour les mettre en évidence, il faut des études approfondies et spéciales. C'est le grand mérite du transformisme de les avoir suggérées; aussi la théorie mise en avant par Darwin et Wallace était-elle destinée à exercer une influence considérable sur les recherches paléontologiques.

Il ne faut donc pas s'étonner de voir Neumayr consacrer à l'examen du Darwinisme, la plus grande partie de son premier chapitre.

La première question à étudier, c'est celle de la variabilité de l'espèce; on sait que c'est le point de départ de la théorie transformiste et qu'elle a été résolue dans les sens les plus divers.

Or il résulte de l'étude des formes vivantes que si beaucoup d'entr'elles paraissent actuellement suffisamment fixes et nettement délimitées, il en est d'autres au contraire qui sont reliées aux espèces voisines par un grand nombre de formes de passage, et dans ce cas la délimitation de l'espèce manque de base précise et varie avec chaque observateur, les uns donnant un nom spécifique séparé à chaque forme distincte, les autres au contraire réunissant en une seule espèce tous les types reliés entr'eux par des formes de passage; c'est ainsi que, d'après cette dernière manière de voir, les *Melanopsis* du bassin méditerranéen ne constitueraient que deux espèces. On voit que la notion de l'espèce n'a rien d'absolu; chaque observateur la comprend à sa manière et pour ne citer qu'un exemple, les oiseaux d'Allemagne comprennent pour les uns 376 espèces, tandis que pour d'autres ce nombre s'élève à plus de 900. Les mêmes difficultés se rencontrent dans le règne végétal, et dans tel groupe que nous pourrions citer le nombre des espèces varie suivant les auteurs de 52 à plus de 300.

Certains groupes d'animaux se distinguent de nos jours par le grand nombre de formes de passage qu'on peut observer entre des types souvent très éloignés; leur étude présente un intérêt tout particulier, en ce qu'elle semble de nature à nous mettre sur la voie du mode de formation des espèces; Neumayr en cite plusieurs exemples très curieux.

Ainsi il existe un groupe d'*Helix*, les *Iberus*, qui présente en Sicile un très grand développement; les formes extrêmes sont très différentes et chaque type particulier est presqu'exclusivement cantonné dans un district spécial. Mais entre les types qui habitent deux cantons voisins, on rencontre des formes de passage habitant la zone intermédiaire, de telle sorte que le groupe entier forme en réalité une série continue. Mais il est bien évident que si, pour une cause quelconque, certaines de ces zones intermédiaires venaient à être dépeuplées, la série dont il vient d'être question perdrait un certain nombre de ses chaînons et se fractionnerait en groupes distincts.

C'est une disposition de ce genre que présente le groupe des *Achatinelles*, qui, comme on le sait, est spécial aux îles Hawaï. Le nombre d'espèces qu'il comprend est considérable: on en avait distingué d'abord 400 environ, mais ce nombre a été réduit à 222. Leur répartition est très inégale; tandis qu'il n'existe que 6 espèces à Hawaï, un très grand nombre de formes se rencontrent au contraire dans l'île d'Oahu, qui est 6 fois plus petite. Chaque espèce est rigoureusement cantonnée : on sait qu'elles ont pour habitat les nombreux vallons ou ravins boisés qui sillonnent la surface de ces îles ; presque chaque ravin a son espèce particulière et les formes sont d'autant plus voisines qu'elles appartiennent à des localités plus rapprochées; quand elles sont contiguës, elles sont reliées par des formes de passage, mais comme on pouvait le prévoir, ces formes de passage font totalement défaut entre les espèces appartenant à des îles différentes. Cet état de choses déjà intéressant par lui-même, a subi récemment une modification des plus curieuses : on vient de constater en effet l'extinction du plus grand nombre des espèces d'Oahu : la série précédemment continue de ces formes n'est plus dès lors représentée que par un petit nombre de chaînons aussi nettement séparés et distincts les uns des autres que ceux qui correspondaient aux diverses îles de cet archipel.

Ce dernier mode de distribution par petits groupes distincts zoologiquement et séparés géographiquement, est celui que l'on observe le plus souvent. C'est ainsi que les différentes espèces de *Clausilies* du groupe *Albinaria,* spéciales à l'Albanie et à la Grèce sont strictement cantonnées en des points isolés les uns des autres; quelquefois ces points d'habitat sont même extrêmement restreints et se réduisent soit à une petite île, soit même à une pointe de rocher.

On voit donc que des types aujourd'hui nettement distincts et séparés peuvent n'être que les survivants d'une série autrefois continue. Mais quelles sont les causes qui ont présidé à la formation de cette série primitive? Il résulte de ce qui précède que ces variations sont intimement liées à l'habitat : tout changement d'habitat, et d'une manière plus générale, tout changement dans les conditions d'existence d'un animal amène toujours des modifications dans sa constitution, modifications qui d'ailleurs peuvent être d'importance très variable.

Un des meilleurs exemples de transformation par changement d'habitat est celui qui nous est fourni par la faune des îles isolées au milieu des Océans, et surtout par les îles d'origine volcanique, qui peuvent être considérées comme de formation récente. Ces faunes proviennent certainement d'animaux émigrés; si on laisse de coté les types qui sont encore apportés aujourd'hui par les vents et par les courants marins et qui sont identiques avec ceux des pays d'où ils proviennent, il reste une faune spéciale à chacune de ces îles, composée de formes spécifiquement distinctes, mais présentant encore des analogies indiscutables avec la faune des régions géographiquement voisines, d'où elles sont provenues, à une époque plus ou moins ancienne; il n'est pas douteux que ces formes ne

doivent être considérées comme résultant de la transformation sur place de colonies anciennes qui se sont trouvées transplantées dans un milieu différent de celui de leur patrie originaire. C'est ainsi qu'on peut expliquer les analogies de la faune des Açores avec celle de l'Europe méridionale, de la faune des Galapagos avec celle de l'Amérique occidentale, de la faune des Sandwich avec celles de l'Australie et de la Polynésie, de la faune de Sainte-Hélène avec celle de l'Afrique méridionale, etc. Rien d'étonnant dès lors à ce que ces formes plus ou moins dégénérées par un long séjour dans des conditions généralement défavorables, ne succombent dans la lutte pour l'existence, devant les animaux et les plantes de la faune actuelle, importés aujourd'hui par l'homme.

C'est encore en modifiant les conditions habituelles d'existence des animaux que l'homme a produit toutes ces variations étudiées spécialement par Darwin et résultant de la domestication.

Ces faits de modification et de séparation des types par leur isolement et leurs migrations prennent une importance d'autant plus considérable que l'on peut observer des périodes plus longues; il faut donc s'attendre à leur voir jouer un rôle considérable si, au lieu de se borner à l'époque actuelle, on remonte jusque dans les temps géologiques. Aussi la distribution des faunes actuelles s'éclaire-t-elle d'un jour tout nouveau si on étudie la répartition des faunes tertiaires; bien des anomalies se trouvent expliquées : ainsi les tapirs qui forment aujourd'hui deux groupes isolés dans l'Amérique centrale et dans les îles de la Sonde ne représentent que deux rameaux d'une famille anciennement beaucoup plus nombreuse et qui occupait à l'époque tertiaire tout le Nord de l'ancien et du nouveau continent. D'autres fois les faunes tertiaires se sont modifiées sur place; c'est le cas par exemple pour la faune actuelle des Edentés de l'Amérique méridionale qui doit être considérée comme descendant de la faune fossile si curieuse des Pampas : c'est même le rapprochement de ces deux faunes qui a donné à Darwin la première idée de la transformation des espèces. L'Australie, avec ses grands Marsupiaux fossiles, présente un exemple analogue.

Nous avons déjà dit plus haut que la transformation des espèces dans les temps géologiques est souvent assez difficile à saisir, par suite des lacunes nombreuses et irrégulières que présentent les séries de fossiles que nous pouvons étudier, et c'est ce qui explique que bien des paléontologues puissent encore admettre l'invariabilité des espèces.

Pour mettre en évidence les rapports de descendance, il faut disposer de série très nombreuses de fossiles provenant de couches se succédant dans le temps sans lacunes marquées, et il faut en outre rapprocher les formes analogues de manière à en constituer des séries. Les premières recherches de cette nature ont été entreprises par Hilgendorf dans ses travaux sur les dépôts d'eau douce de Steinheim, et par Waagen dans son étude de la série des Ammonites du groupe de l'*A. subradiatus*. On peut dire d'une manière générale que c'est le Tertiaire qui, par l'abondance et la

bonne conservation de ses fossiles, se prête le mieux à ces essais de reconstitution des séries généalogiques. Grâce à ces conditions favorables, Neumayr et Paul ont pu étudier la série des Paludines que l'on rencontre en grand nombre dans les différentes assises des « Couches à Congéries » et des « Couches à Paludines » du bassin du Danube. Ils ont reconnu que dans les formes les plus anciennes les tours sont arrondis, qu'ils deviennent ensuite anguleux et que dans les couches les plus récentes, les deux carènes de chaque tour deviennent fortement tuberculeuses. Des formes analogues existent encore de nos jours d'un côté dans le lac de Talifu (Yunnan) et de l'autre dans l'Amérique du Nord.

On sait que Waagen a distingué sous le nom de *mutations*, les modifications d'un même type dans des périodes successives ; Neumayr croit que ces modifications ne sont pas de même ordre que celles qui donnent naissance aux variétés, chaque mutation étant elle-même accompagnée d'un cortège de variétés. L'auteur s'éloignerait ainsi de l'opinion de plusieurs naturalistes qui croient que les mutations ne sont souvent que le développement d'une variété particulière. Mais ce point mériterait d'être plus nettement précisé.

La nomenclature en histoire naturelle ayant pour élément principal le nom spécifique, on peut s'inquiéter de ce que deviendra cette nomenclature dès l'instant où l'on est obligé de refuser à l'espèce les caractères de fixité et d'invariabilité qu'on a l'habitude de lui attribuer. Neumayr croit que dans le plus grand nombre des cas les séries que nous pourrons reconstituer présentent des lacunes assez nombreuses pour qu'il n'y ait aucune difficulté à considérer chaque chaînon comme suffisamment séparé et distinct des chaînons les plus voisins et dans ces cas on pourra considérer chacun de ces groupes comme constituant une espèce. Dans les cas beaucoup plus rares où on aura affaire à des séries continues soit simultanées, soit successives, Neumayr recommande d'employer la nomenclature trinominale, la même désignation binaire étant appliquée à toutes les formes de la série, et chacune de celles-ci étant distinguée par le troisième terme, en séparant autant que possible les diverses mutations successives avec leur cortège de variétés. L'auteur a soin d'ajouter qu'aucun des trois termes employés dans ce cas ne correspondra en réalité à ce que nous appelons l'espèce dans les animaux actuels. Tout cela nous paraît encore un peu vague et c'est une question sur laquelle les naturalistes paraissent encore loin de s'entendre.

Quoi qu'il en soit tous les paléontologues seront de l'avis de Neumayr quand il recommande de distinguer et de décrire chaque forme étudiée, aussi minutieusement et aussi complètement que possible et sans aucune arrière pensée théorique.

Si l'on jette un coup d'œil sur les résultats acquis jusqu'à présent au point de vue de la succession des êtres, on voit que les séries réellement continues sont extrêmement rares ; celles qu'il a été possible d'établir sont le plus souvent constituées par des éléments très voisins les uns des autres et présentant des modifications

toutes de même sens depuis la forme la plus ancienne jusqu'à la plus jeune. Les séries les plus complètes ont été fournies par les Vertébrés, les Echinides, les Ammonites, etc. (*).

Le plus souvent les séries ne sont pas simples, mais elles présentent des bifurcations successives de manière à constituer des arbres généalogiques plus ou moins ramifiés. Il n'est pas rare de voir deux rameaux issus d'un même tronc se comporter de manières très différentes, l'un végétant sans modifications sensibles, tandis que l'autre est le siège d'un développement surabondant et désordonné. D'autres fois deux branches issues de rameaux différents présentent une sorte de parallélisme dans leur développement, d'où résultent des analogies apparentes quelquefois assez marquées pour pouvoir faire illusion sur le degré réel de parenté de ces formes.

C'est ainsi que dans les Ammonites, on voit reparaître une ornementation presque identique dans des groupes très distincts. C'est ainsi encore que les Mammifères placentaires forment une série parallèle à celle des Marsupiaux, bien que, d'après Cope, ils dérivent tous d'un seul et même type appartenant aux Marsupiaux insectivores.

En remontant la série de ces divers arbres généalogiques, on arrive à un certain nombre de troncs principaux jusqu'ici distincts les uns des autres et il n'existe aucune preuve que ces troncs dérivent d'une souche unique.

Tout ce qu'on peut dire à l'appui de l'unité d'origine de tous les animaux, c'est que la Paléontologie nous montre un certain nombre de formes de passage entre des groupes qui aujourd'hui paraissent tout à fait séparés, tel est par exemple le cas de l'*Archeopteryx*. Sans doute ces formes de passage sont extrêmement rares, mais il est bien probable que la plupart d'entr'elles étaient représentées par des animaux entièrement mous et qui par suite ont disparu sans laisser de traces : les formes de passage entre les Vertébrés et les animaux inférieurs, sont certainement dans ce cas, si elles ont existé. D'autres fois les animaux peuvent bien avoir été conservés, mais leurs parties caractéristiques restent encore inconnues. C'est ainsi que les véritables affinités des Trilobites sont restées incertaines jusqu'au moment où on a pu reconnaître la disposition de leurs pattes.

Quoi qu'il en soit, il est certain que dès les faunes les plus anciennes, tous les principaux types d'animaux existaient déjà, à l'exception des Vertébrés.

Sans doute ces faunes sont encore bien pauvres, mais cette pauvreté résulte principalement de la disparition presque complète des faunes littorales.

La fréquence des crustacés, l'existence de formes aveugles et la rareté des mollusques à coquilles dans les couches fossilifères les

(*) Certains groupes, par leur extrême variabilité, comme les Rudistes par exemple, présentent un champ d'étude des plus intéressants, au point de vue des séries généalogiques. (Voir les divers essais que nous avons publiés sur ce sujet. — H. D.)

plus anciennes, montrent bien qu'on n'a affaire qu'à des sédiments de mer profonde, dont la faune est, comme on le sait, toujours relativement pauvre.

En outre tout semble indiquer qu'il a existé des faunes encore plus anciennes dont les débris ont complètement disparu par suite du métamorphisme des couches correspondantes. Neumayr croit que les micaschistes et les gneiss sont d'anciens sédiments métamorphisés et il en voit la preuve dans la présence au milieu de ces couches de roches carburées (graphite, bitume, pétrole) et d'éléments calcaires, qui paraissent ne pouvoir se former que sous l'influence de la vie. On avait cru trouver dans l'*Eozoon* les restes d'un de ces organismes primitifs, mais les recherches nouvelles entreprises à ce sujet n'ont pas confirmé cette manière de voir.

Ici pour ces faunes réellement primitives, la nuit est complète et tout semble indiquer que le voile ne sera jamais levé. Ainsi donc non seulement la Paléontologie ne pourra jamais résoudre le grand problème de l'origine de la vie, mais encore il est à peu près certain qu'elle ne pourra même pas essayer d'aborder celui de la parenté réelle des types principaux, Brachiopodes, Mollusques, Annelés, Vertébrés.

Les seules indications que nous puissions acquérir sur ce sujet doivent être demandées à des études toutes différentes. Il y a longtemps qu'on a signalé l'analogie que présente la succession des êtres à la surface de la terre, avec les phases du développement embryonnaire des animaux vivants ; or tous les animaux présentent une remarquable uniformité dans les premières phases de leur développement depuis l'*œuf* ou cellule initiale, jusqu'à la *gastrula*.

Si donc ces analogies se poursuivent jusqu'au bout, nous serons en droit de penser que tous les animaux dérivent d'un type unique monocellulaire.

Neumayr passe ensuite en revue les principaux points de la théorie de Darwin ; il examine successivement la sélection naturelle et la lutte pour l'existence, l'adaptation et le mimétisme, les organes rudimentaires, les variations individuelles et leurs causes, etc. Il ajoute quelques indications sur les causes de l'extinction des espèces : tantôt les vaincus dans la lutte pour l'existence disparaissent complètement, tantôt ils continuent à végéter misérablement et présentent alors un contraste frappant avec le développement exubérant du groupe vainqueur.

On a considéré quelquefois comme une des difficultés de la théorie, la disparition brusque et simultanée de certains groupes à la fin de quelques périodes géologiques, comme par exemple celle des Trilobites et des Cystidés à la fin des temps primaires, celle des Stégocéphales après le Trias, celle des Dinosauriens, des Ammonites et des Rudistes à la fin du Crétacé, celle des Nummulites après l'Oligocène. Mais Neumayr pense qu'une étude plus approfondie montre qu'en réalité ces disparitions ne sont jamais

brusques et que les groupes diminuent toujours d'importance avant de disparaître.

Le fait que ces disparitions coïncident avec des limites d'étages a été aussi fort exagéré et beaucoup trop généralisé ; ainsi pour les Ammonites les études récentes ont confirmé leur présence dans le Tertiaire de Californie, à la condition bien entendu, de ne pas considérer ces couches comme crétacées, par la seule raison qu'elles renferment des Ammonites.

En résumé c'est au Darwinisme (l'auteur devrait dire au transformisme) qu'on est redevable de la voie nouvelle dans laquelle se sont engagées les études paléontologiques. Sans doute tous les problèmes ne sont pas résolus, mais il est dès maintenant possible d'entrevoir l'ensemble du monde vivant comme résultant de la transformation progressive d'organismes primitifs d'une extrême simplicité. L'accumulation des variations individuelles d'après des lois purement mécaniques a donné naissance aux formes successives. Mais de ces lois nous ne connaissons encore qu'une bien faible partie; nous ignorons encore les causes de ces variations individuelles et l'apparition de la vie à la surface du globe restera probablement toujours en dehors du champ de nos investigations.

Ouvrages divers.

M. de Lapparent (3016) vient de publier le troisième et dernier fascicule des fossiles caractéristiques des terrains sédimentaires, consacré aux terrains secondaires. Le terrain jurassique occupe 11 planches avec 313 figures et le terrain crétacé, 9 planches et 236 figures. Nous n'avons plus à faire l'éloge de cette publication qui vient très heureusement compléter le traité de géologie du même auteur. Sans doute, on pourrait faire à cette nouvelle publication quelques critiques de détail : par exemple, pour les Ammonites, les caractères si importants de la région ventrale ne sont pas indiqués aussi souvent qu'il serait nécessaire ; quelques figures sont insuffisantes, mais elles ne constituent qu'une minorité infime et presque négligeable. Il ne faut du reste pas oublier que cet ouvrage est particulièrement destiné aux élèves qui débutent dans l'étude de la géologie et que c'est rendre un service signalé que de mettre sous leurs yeux, et dans des conditions de bon marché exceptionnel, un aussi grand nombre de bonnes figures de fossiles dessinées directement d'après les échantillons eux-mêmes. Par suite du choix judicieux des fossiles que l'auteur a fait figurer, le débutant pourra même souvent déterminer lui-même une partie au moins de ses premières récoltes, ce qui sera pour lui un précieux encouragement.

M. Mallada (3065, 3066) s'est placé à un autre point de vue et son ouvrage s'adresse spécialement aux géologues locaux qui poursuivent l'étude détaillée du sol de l'Espagne : comme il est à présumer que ces savants ne pourront avoir à leur disposition

qu'une bibliothèque paléontologique bien restreinte, il a pensé qu'il serait utile de faire reproduire les figures originales des principales espèces que l'on rencontre à l'état fossile dans cette région. C'est une idée heureuse et on rendrait de bien grands services aux géologues si on pouvait la généraliser et l'étendre successivement à la plus grande partie tout au moins des fossiles connus. Il y aurait là les éléments d'une encyclopédie des plus importantes, mais dont la réalisation pratique paraît encore bien éloignée. Ajoutons en ce qui concerne le Synopsis de M. Mallada, qu'un certain nombre d'espèces non encore publiées ont été figurées d'après les dessins originaux de M. Landerer.

Faunes.

On sait que le Silurien inférieur est très largement développé dans le Nord du continent américain : M. Walcott (3344) a décrit la faune de l'Upper Taconic (Cambrien moyen) du comté de Washington; elle se compose principalement de trilobites (*Microdiscus*, *Olenellus*, *Olenoides*, *Solenopleura*, *Conocoryphe*, *Ptychoparia*), d'entomostracés et de brachiopodes (*Lingulella*, *Obolella*, *Linnarsonnia, Kutorgina*); parmi les lamellibranches il faut citer la curieuse *Fordilla troyensis* déjà étudiée et décrite par Barrande et une nouvelle espèce de *Modiolopsis* (??), *M. prisca.*

Dans une deuxième note (3345), l'auteur étudie la faune signalée par le Dr Rominger au Mont Stephens dans le N. du Canada. Elle est caractérisée par des Trilobites, *Agnostus, Olenoides* et *Ptychoparia* et par des Brachiopodes, *Acrotreta* et *Kutorgina*. Par comparaison avec les coupes typiques du Cambrien du N. O. des Etats-Unis, elle vient se placer sur l'horizon du Cambrien moyen. La liste des fossiles donnée par le Dr Rominger doit du reste être revisée, et l'auteur signale quelques formes considérées d'abord comme nouvelles et qui avaient été en réalité déjà décrites et dénommées.

M. Œhlert (3162, 3163) poursuit ses travaux sur le terrain dévonien de l'O. de la France, il a particulièrement étudié cette année la faune du Dévonien inférieur à *Athyris undata.* Il arrive à cette conclusion que les affinités de cette faune sont, pour les Trilobites, avec le Silurien supérieur de Bohême, — pour les Gastéropodes avec le Silurien supérieur de Gothland, — et pour les Lamellibranches avec le Dévonien d'Amérique, en particulier avec les formes des Upper-Helderberg, Hamilton et Chemung groups.

M. Ch. R. Keyes a étudié la faune du terrain houiller inférieur du centre de l'Iowa (Proc. Ac. nat. sc. Philadelphia, 31 Juill. 1888); ces couches sont riches en Brachiopodes parmi lesquels *Prod. Cora*, *Streptorhynchus crenistria*, *Spirifera lineata* et en Gastéropodes. Les Lamellibranches sont représentés par les genres *Myalina*, *Aviculopecten*, *Nuculana*, *Nucula*, *Schizodus*, *Clinopistha*, *Soleno-*

nya; les Céphalopodes comprennent deux *Orthoceras* et trois *Nautilus*. On a recueilli un seul pygidium de *Phillipsia*. L'auteur décrit ensuite et figure deux fossiles nouveaux du Dévonien de l'Iowa (*Conocardium altum*, *Cyrtoceras opimum*).

M. Destinez (2824) a trouvé en Belgique quelques fossiles marins, un *Spirifer*, une *Lingula* et une (?) *Avicula*, dans les assises inférieures de l'étage houiller exploité, dans la houillère de la Chartreuse, près Liège et dans celle d'Angleur. On sait que des découvertes analogues ont été faites à plusieurs reprises dans le Nord de la France.

M. Etheridge (2862) décrit le petit nombre de fossiles qui ont été rencontrés dans la Nouvelle-Galles du Sud au-dessus du terrain houiller productif. Ces couches qui ont environ mille mètres d'épaisseur comprennent de haut en bas:

1° Schistes de Wianamatta.
2° Grès de Hawkesbury (à Labyrinthodontes).
3° Schistes de Narrabeen.
4° Schistes à *Estheria*.

Tout cet ensemble est très peu fossilifère; l'auteur décrit et figure l'*Estheria Coghlani* caractéristique des assises inférieures, le *Tremanotus Maideni* des grès de Hawkesbury, dernier représentant d'un genre considéré jusqu'à présent comme exclusivement paléozoïque, et une série de formes voisines des *Unio* et des *Anthracosia* provenant des Schistes de Wianamatta (voir plus loin à l'article des Lamellibranches).

M. Picard (3184) s'est occupé de la faune de la partie la plus inférieure (Schaumkalkschichten) du Muschelkalk des environs de Sondershausen; le fossile caractéristique est le *Ceratites Buchi*. Les Reptiles sont représentés par le *Nothosaurus mirabilis* et le *Placodus Andriani;* les Poissons par des dents de Raies (*Paleobates*) et de *Saurichthys*, et par des écailles de *Gyrolepis*. Les Gastéropodes ont fourni 15 espèces appartenant aux genres *Dentalium*, *Pleurotomaria*, *Natica*, *Turritella*, *Chemnitzia* et *Littorina*. Les Lamellibranches sont plus abondants et sont représentés par 31 espèces réparties dans les genres *Ostrea*, *Pecten*, *Lima*, *Gervillia*, — *Modiola*, *Lithophagus*, — *Arca*, *Nucula*, — *Myophoria*, — *Cypricardia*, *Anoplophora*, *Thracia* (?), *Lucina* et *Tellina*. Il est à regretter que l'auteur n'ait pas pu nous donner d'indications précises sur les caractères génériques encore douteux de plusieurs de ces types; et en particulier il serait bien intéressant de connaître la forme exacte de l'ouverture dans les espèces attribuées aux genres *Natica* et *Littorina*, et la constitution de la charnière dans les Lamellibranches. Il n'est pas encore bien certain que les soi-disant *Ostrea* du Muschelkalk appartiennent réellement à ce genre.

Le Bathonien a été l'objet de deux intéressantes monographies; la première de M. Schlippe est relative à l'Alsace (3241) et est précédée d'une étude stratigraphique: cet auteur passe en revue 286 fossiles, parmi lesquels 32 Céphalopodes, 24 Gastéropodes, 120 Lamellibranches et 33 Brachiopodes; on voit que les Lamellibranches sont de beaucoup les formes les plus abondantes.

M. Greppin (2930) nous a donné la monographie paléontologique de la Grande Oolithe des environs de Bâle, dans laquelle il signale un petit nombre d'espèces nouvelles.

M. de Loriol (3037) vient d'achever son importante étude sur la faune des calcaires coralligènes de Valfin; il a pu reconnaître et décrire 229 espèces comprenant 3 céphalopodes, 122 gastéropodes, 71 lamellibranches, 6 brachiopodes et 27 échinodermes: 70 de ces espèces sont nouvelles; on voit que ce sont les gastéropodes qui dominent. Parmi les mollusques et les brachiopodes, 126 espèces sont spéciales à ce gisement, 76 autres ont été rencontrées dans des dépôts analogues: Oyonnax (23), la Pointe du Ché (12), Tonnerre (20), Kelheim, Stramberg, et dans les couches un peu plus anciennes de St.-Mihiel (31) et de Chatel-Censoir et Merry-sur-Yonne (35). On sait en effet que l'âge des couches de Valfin a été établi d'une manière incontestable par MM. Bertrand et Bourgeat et qu'elles appartiennent au Ptérocérien. Du reste les nombres que nous venons de citer n'indiquent guères qu'une analogie de faciès et sont sans relation directe avec l'âge précis des divers dépôts; il serait cependant bien intéressant de savoir quelle a été sur la faune l'influence du temps qui s'est écoulé depuis les dépôts de Chatel-Censoir jusqu'à ceux de Valfin; il aurait fallu pour cela rechercher comparativement les *mutations* des diverses formes et voir s'il est possible de les distinguer des *variétés* de ces mêmes formes. C'est un point de vue que l'auteur nous paraît malheureusement avoir laissé un peu de côté; bien plus, certaines mutations qui avaient été signalées précédemment, telles que celle du *C. cochleatum* et du *C. corallinum*, repassent au rang de simples variétés. Aussi jusqu'ici le seul caractère bien net des couches de Valfin est fourni par la présence des *Heterodiceras* (*Plesiodiceras*). La rareté du *Malaptera Ponti* (1 seul exemplaire) s'explique par l'habitat habituel de cette espèce qui paraît spéciale aux fonds vaseux.

M. Choffat (2751) a continué ses études très intéressantes sur la faune jurassique du Portugal, presqu'inconnue avant lui; il en sera rendu compte dans les divers chapitres spéciaux de cette revue.

M. Pomel (3210) décrit une curieuse faune composée principalement de Céphalopodes et qui est représentée par des fossiles remaniés trouvés à Lamoricière (Algérie) dans des couches d'âge néocomien; toutes ces formes sont figurées et il est facile de se convaincre qu'elles appartiennent à l'horizon de Berrias : c'est du reste la conclusion de l'auteur. Le gisement originaire de ces fossiles n'est pas connu.

M. White (3363) nous a donné la description des fossiles recueillis dans les terrains crétacés du Brésil. Ces terrains présentent une série d'affleurements répartis sur la côte depuis l'embouchure du fleuve des Amazones jusqu'un peu au Sud de Serjipe; au delà dans la province de Bahia, on rencontre des gisements analogues, mais avec fossiles d'eau douce. Tous ces divers bassins sont largement ouverts du côté de la mer et viennent s'appuyer du côté de la terre sur les roches anciennes qui constituent tout l'intérieur du pays. M. White considère la faune qu'il a étudiée comme

appartenant à un même horizon qu'il range dans la période crétacée moyenne. Cette opinion nous parait justifiée par la présence d'une série d'Ammonites (*offarcinatus*, *buarquianus*, *sergipensis*, *tectorius*) bien voisines respectivement de l'*Acanthoceras mamillare*, et des *Schlönbachia cultrata*, *Schl. Delaruei*, *Schl. inflata*. Cette faune d'ammonites a des affinités très étroites avec celle du Gault. Il faut y ajouter des Exogyres du groupe de *E. conica*, une *Neithea* que White rapporte à la *quadricostata*, bien que les côtes soient plus larges et plus rapprochées que dans le type, et une *Trigonia* du groupe des *Scabrœ*, espèce signalée par d'Orbigny dans le Chili et existant également dans la Craie du Texas. Ces lamellibranches indiqueraient peut-être un niveau très légèrement supérieur à celui que nous avons indiqué plus haut.

Les gastéropodes sont intéressants par la variété de leurs types et indiquent des conditions de dépôt analogues à celles qui ont présidé aux formations tertiaires dans nos régions; mais les *Tylostoma* sont bien certainement crétacés et on trouverait bien des analogies non seulement avec la faune de Gosau, comme l'indique M. White, mais encore avec celles d'Utrillas en Espagne et d'Uchaux et de Sougraigne dans le midi de la France. Mais il n'y a évidemment là que des analogies de faciès, ne pouvant guère donner d'indications sur l'âge précis du dépôt.

Il est intéressant de rapprocher des résultats précédents la disposition tout à fait symétrique que présentent les dépôts crétacés de l'autre côté de l'Atlantique sur la côte occidentale d'Afrique; le mode de gisement est analogue et les fossiles signalés au N. du Gabon par M. Stanislas Meunier et par M. Szajnocha appartiennent également au Gault supérieur. M. Choffat (2752) vient de décrire toute une série de fossiles provenant de la province d'Angola, et qui appartiennent, en partie du moins, au même niveau géologique. Parmi ceux-ci nous citerons les *Acanthoceras mamillare*, *Hoplites dispar*, *Schlönbachia inflata*, et plusieurs autres espèces déjà signalées par Szajnocha dans l'île d'Elobi (Gabon). Les gastéropodes sont presque tous nouveaux et appartiennent aux genres *Acteonella*, *Bullina*, *Cylindrites*, *Acteon*, *Avellana*, *Nerinea*, *Cerithium*, *Glauconia*, *Tylostoma*, etc.

Parmi les lamellibranches, nous citerons plusieurs Pycnodontes parmi lesquels *Ostrea vesiculosa*, Sow. et *O. Baylei*, Guér., et deux *Janira* dont l'une, *J. Ficalhoi*, n. sp., paraît bien voisin de celle qui a été figurée par White sous le nom de *quadricostata*. Il existe du reste plusieurs niveaux fossilifères dans la province d'Angola et il est possible que certains d'entr'eux appartiennent au Cénomanien.

Des fossiles crétacés d'âge encore indéterminé et représentés par des moules de bivalves (*Trigonia*, *Trigonoarca* cf. *trichinopolitensis*, *Chama*, *Exogyra*) sont signalés par le Dr Gürich (2935) plus au S. sur la côte occidentale d'Afrique aux environs de Mossamedes.

La faune de l'Eocène s'est enrichie d'un certain nombre d'espèces nouvelles décrites par M. Mayer-Eymar qui poursuit toujours ses études sur le terrain nummulitique; il nous a donné cette

année douze espèces nouvelles de Monte Postale (3090, 3092), trois spondyles de la Suisse (3091, 3093) et six espèces de localités diverses (3094) portant les nos 85 à 90. On ne peut que renvoyer aux diagnoses de ces formes nouvelles.

M. le commandant Morlet (3117) explore depuis plusieurs années avec un zèle infatigable un certain nombre de gisements découverts aux environs de Paris depuis l'achèvement de l'ouvrage classique de Deshayes. Il nous a donné cette année la liste des fossiles recueillis dans les localités suivantes : 1° pour les sables moyens, Marines et Crênes (Croix Mathieu) dans le département de l'Oise, Le Ruel, la Tuilerie et Quoniam dans celui de Seine-et-Oise; 2° pour le calcaire grossier, Amblainville, Sandricourt, Hémonville et Crênes (bois de l'Auvergnat) dans le département de l'Oise. Cette liste comprend 3 céphalopodes, 1 ptéropode, 345 lamellibranches, 581 gastéropodes et 4 brachiopodes. L'auteur décrit et figure comme espèces nouvelles 2 lamellibranches et 27 gastéropodes.

M. Vincent (3328) nous a donné une liste revisée de la faune des fossiles de Boom : elle comprend 65 espèces, tandis que celle de Bosquet n'en renfermait que 45.

MM. Dollfus et Dautzenberg (2830) continuent l'étude qu'ils ont entreprise sur les fossiles des Faluns de la Touraine, ils nous font connaître cette année 2 brachiopodes et 11 lamellibranches, déjà signalés dans la liste générale précédemment donnée par les mêmes auteurs.

M. Handmann (2943) décrit la faune des couches à Congéries de Leobersdorf dans le bassin de Vienne; elle se compose principalement de *Melanopsis* (27 espèces dont *21 nouvelles*), auxquels viennent s'ajouter des *Melania, Neritina, Hydrobia*, *Planorbis*, avec quelques *Cardium, Pisidium* et *Congeria.* Il signale également dans cette faune la présence de coquilles terrestres, *Helix, Strobilus, Patula, Clausilia, Pupa*, *Carychium.* On y trouve à l'état remanié divers fossiles marins empruntés aux étages méditerranéen et sarmatique; le nombre des formes décrites par l'auteur s'élève à 72. Signalons du même auteur (2944) un intéressant résumé de la géologie des couches néogènes du bassin de Vienne, à la suite duquel sont figurés les principaux fossiles qu'on rencontre; les espèces figurées sont au nombre de 86, dont 84 mollusques.

MM. Almera et Bofill (2684) poursuivent la publication des fossiles des terrains tertiaires supérieurs de la Catalogne; ils décrivent cette année la famille des Strombidés dans laquelle ils comprennent les genres *Strombus, Pereiræa* et *Rostellaria.*

M. Dautzenberg (2805) a étudié un certain nombre de coquilles rapportées du Bas-Congo, et parmi lesquelles il signale *Alectrionia lacerans*, *Arca senilis, Gastrana Matadoa.* Bien que ces espèces aient été recueillies dans un dépôt situé à environ 200 m. au-dessus du niveau de la mer, elles sont cependant semblables à celles qui vivent actuellement dans la région ; on sait que l'on rencontre des dépôts analogues au Sénégal, notamment sur le

tracé du chemin de fer de Saint-Louis à Dakar, mais à une altitude moins élevée. Ces dépôts se relient probablement aux plages soulevées (Quaternaire ancien) qui, sur le littoral du N. de l'Afrique, renferment une faune caractérisée par *Strombus mediterraneus*.

M. le Dr Gürich (2935) a signalé des dépôts analogues, mais beaucoup plus riches au Sud du Congo, à Mossamedes. Il a pu distinguer là deux couches distinctes, l'une caractérisée par *Arca senilis* et la seconde par *Dosinia Orbignyi;* ces deux couches lui ont fourni 29 lamellibranches et 42 gastéropodes; certaines de ces formes ne seraient plus vivantes actuellement.

Madame Hughes (2963) donne une liste très complète des fossiles recueillis dans les graviers pleistocènes des environs de Cambridge; parmi les mollusques 6 espèces seulement ont disparu. D'après les mammifères fossiles qui sont signalés, ce niveau comprendrait à la fois le Chelléen et le Moustiérien.

M. Clerici (2756) a étudié les couches à *Corbicula fluminalis* des environs de Rome et a donné des figures du type et des variétés de cette espèce. Il figure également un certain nombre de mollusques provenant des mêmes couches : *Pisidium amnicum*, *Cardilia Michelottii*, *Unio pictorum*, *U. romanus*, etc.

M. le Dr Otto Meyer (3102) donne la liste des Invertébrés (33 lamellibranches et 24 gastéropodes) dont il a constaté la présence dans le Miocène de Virginie près de Yorktown; il signale et figure quelques espèces nouvelles; le même auteur (3103) nous donne également la faune du Tertiaire supérieur de la baie de Chesapeake, et discute à ce sujet un genre de lamellibranche; cette discussion sera résumée dans la suite de cet Annuaire.

M. Sacco (3237) décrit les fossiles du Pliocène le plus supérieur (Villafranchien) de Tassarolo près Novi Ligure (Piémont). Cette faune comprend des formes d'eau douce, parmi lesquelles 2 *Unio* et un grand nombre de *Melanopsis* (14 espèces ou variétés sont décrites et figurées) et des mollusques terrestres, parmi lesquelles des *Helix* appartenant aux groupes des *Polygyra*, *Macularia* et *Acanthinula*, 4 *Limax* du groupe *Heynemannia*, 1 *Pupa*, 2 *Amalia*, 1 *Ferussacia*, 1 *Clausilia*, 2 *Vertigo*, etc. Ce mémoire est accompagné d'un tableau très complet dans lequel l'auteur mentionne tous les fossiles non marins qui ont été signalés dans le Piémont depuis le Tongrien jusqu'au Quaternaire.

MAMMIFÈRES

PAR LE DOCTEUR E. TROUESSART

Généralités.

L'année 1888 n'a pas été signalée par la découverte de gisements nouveaux de nature à étendre nos connaissances relatives à l'évolution du type des Mammifères. La plupart des travaux ont porté sur une étude plus approfondie des fossiles retirés de gisements précédemment connus, ou de gisements analogues.

Parmi les plus importants de ces travaux, nous devons signaler ceux de Scott et Osborn (3256, 3257, 3165) sur les Mammifères mésozoïques, dont on pourra rapprocher ceux de Lemoine (3022-3023) sur les Mammifères du plus ancien Eocène, et ceux de Seeley (3260, 3261) sur les Mammifères triasiques de l'Afrique Australe, si remarquables par les restes de structure reptilienne qu'ils présentent dans la forme de leur crâne et de leurs dents.

Shore (3272) et Mivart (3110) ont étudié, au point de vue de la descendance, la *Dualité d'Origine de la classe des Mammifères* et les relations de cette classe avec les *Ichthyopsida* d'une part et les *Sauropsida* de l'autre, c'est-à-dire avec les *Amphibiens* et les *Reptiles*. — Poulton et Cope (2770 et 2783) ont montré que l'Ornithorhynque vivant actuellement en Australie (et qui est, comme on le sait depuis les recherches de Caldwell [1885], un véritable ovipare), devait être considéré comme un Edenté par régression, puisque l'on trouve chez lui (comme chez certains oiseaux), des dents dans la mâchoire du jeune, et le second de ces auteurs s'est demandé si les Mammifères mésozoïques (*Multituberculata*) n'étaient pas des Monotrèmes plutôt que des Didelphes comme on l'a supposé jusqu'ici.

La question de savoir si les Mammifères primitifs ont possédé, comme les Poissons, les Amphibiens et les Reptiles, un *Troisième Œil* impair et médian (Œil de l'Epiphyse ou Glande Pinéale), et si leur crâne présente des traces d'un orbite ou canal épiphysaire, a été discutée par Osborn (*Science*, IX, 1887, p. 92, 114 et 538), en comparant le crâne du *Tritylodon* triasique à celui du *Hatteria*, et par Julin (*Bull. Scient. du Nord*, 1887, p. 54). V. aussi sur ce sujet : Cope (2776), et les travaux relatifs aux Reptiles.

Parmi les autres mémoires relatifs aux groupes plus élevés de la classe des Mammifères, nous signalerons celui de Cope (2777) sur les *Artiodactyles* considérés dans leur ensemble et au point de

vue de la phylogénie des Ruminants; — ceux de Filhol (2866-2877), sur les Mammifères du Tertiaire de France et particulièrement sur l'identité du *Macrotherium* et du *Chalicotherium* type établissant un passage incontestable entre les Ongulés et les Edentés. — Winge (3040 et 3372) a fait une étude très complète des Rongeurs découverts par Lund dans les cavernes du Brésil et dont les débris sont conservés au Musée de Copenhague. — Enfin Schlosser (3244) a continué la revision des *Carnivores* tertiaires d'Europe, travail dont la 1re partie a été analysée dans l'Annuaire précédent. — Plusieurs de ces travaux ont donné lieu à des discussions contradictoires.

Les travaux les plus importants relatifs à des faunes locales, sont ceux de Cope (2783) sur les Vertébrés de l'Eocène inférieur (Puerco) de l'Amérique du Nord; — de Forsyth Major (2896), sur la faune pliocène de l'île de Samos, faune presque identique à celle de Pikermi; — de Lydekker (IV, 1808), sur la faune des cavernes de l'Inde remarquable par son faciès africain; — de Nehring (3128, 3130), sur la faune quaternaire de l'Europe Centrale, qui s'accroît chaque année de nouveaux types caractéristiques de la *faune actuelle des Steppes*, indiquant de la façon la plus nette, la vaste extension de cette faune (jusque dans le Nord de l'Allemagne), à une certaine période des temps quaternaires.

La plupart de ces travaux fauniques ou d'un intérêt général seront analysés ci-après. Ceux qui sont relatifs à des groupes particuliers trouveront place dans la partie systématique. Pour ceux qui ne nous sont pas connus autrement que par leur titre, nous renvoyons à l'*Index Bibliographique* qu'on s'est efforcé de rendre aussi complet que possible.

Analyse des principaux Mémoires relatifs à la Classe des Mammifères en général.

Faunes de Mammifères fossiles

Bouvier (2719) a donné un résumé avec figures des plus récentes recherches de Filhol sur les Mammifères de Sansan et du Quercy (*Vide infrà :* Filhol).

Cope (2768 et 2769) donne un compte rendu critique des deux ouvrages de Schlosser et de Lydekker que nous avons analysés dans l'*Annuaire* précédent (p. 687 et 678). Les critiques intéres-

santes faites par l'auteur devraient être reproduites *in extenso* : nous ne pouvons qu'y renvoyer le lecteur. — Plusieurs autres articles critiques du même auteur seront signalés à la suite des travaux auxquels ils ont rapport.

Le même (2767) a donné une revision de la faune de l'Epoque de Puerco. — Cette formation repose sur le Laramie dans le N. O. du Nouveau-Mexique et le S. O. du Colorado : elle est recouverte par l'Eocène de Wasatch dans ces deux régions. Son épaisseur varie de 500 à 1200 pieds. La riche faune de Vertébrés qu'on y a découvert (106 espèces jusqu'à ce jour), a permis de l'intercaler dans la série.

On n'y trouve pas moins de 93 espèces de Mammifères ainsi répartis :

Marsupiala		11
Bunotheria		52
Tœniodonta	3	
Creodonta	49	
Taxeopoda		28
Quadrumana	4	
Condylarthra	24	
Amblypoda		2
Total		93

Sur ce chiffre de 93 espèces, 18 sont nouvelles, et l'une d'elles appartient à un nouveau genre : *Onychodectes* (non décrit), allié à *Conoryctes* des Créodontes.

Dès l'année 1874, l'auteur avait avancé que les ancêtres de tous les Mammifères placentaires modernes devaient être des « Bunodontes plantigrades pentadactyles ». Cette prophétie se trouve réalisée par la découverte des types de Puerco (placentaires ou implacentaires), qui tous ont les dents molaires de la mâchoire supérieure du type à trois ou à quatre tubercules.

La faune de Puerco est très spéciale : aucune espèce n'est connue dans une formation antérieure ou postérieure. Un seul genre (*Didymictis*) survit dans le Wasatch et le Wind-river. Tous les *Periptychidæ* et les *Pantolambdidæ* sont propres au Puerco. Les nombreux Marsupiaux (11 espèces) donnent un caractère mésozoïque à cette faune, et ce caractère est confirmé par l'absence des Rongeurs et des Périssodactyles qui se trouvent partout ailleurs dans l'Eocène.

Comme conclusion on peut supposer que cette faune renferme les ancêtres de la faune éocène. Les Tæniodontes seraient ceux des Tillodontes et même des Rongeurs et des Edentés ; les Créodontes (par les *Miacidæ*), les ancêtres des Carnivores ; les Condylarthra ceux des Diplarthra et Amblypoda, et les Amblypodes du Puerco ceux des Amblypodes plus récents. — Cette faune offre

donc un grand intérêt à l'Evolutionniste et au Géologiste aussi bien qu'au Mammalogiste.

Le mémoire du même auteur (2783) contient une étude plus complète de la Faune de Puerco déjà signalée dans l'article précédent. Voici la liste des Mammifères provenant de ce gisement :

MARSUPIALIA (?) (*Multituberculata*).

Ptilodus mediævus.
— *Trouessartianus.*
Neoplaugialax americanus.
— *molestus.*
Chirox plicatus.
Polymastodon latimolis.
— *taöensis.*
— *attenuatus.*
— *fissidens.*
— *foliatus.*

BUNOTHERIA.

Tœniodonta.

Psittacotherium Aspasiæ.
— *multifragum.*
Psittacotherium megalodus.

Creodonta.

Hemiganus vultuosus.
— *otariidens.*
Conoryctes comma.
Onychodectes tisonensis, n. g., n. sp.
Mioclœnus antiquus.
— *conidens.*
— *bathygnathus*, sp. n.
— *crassicuspis.*
— *coryphœus.*
— *pentacus*, sp. n.
— *Gaudryanus*, sp. n.
— *Lydekkerianus*, sp. n.
— *Filholianus*, sp. n.
— *interruptus.*
— *acolytus.*
— *assurgens.*
— *Levisanus.*
— *Heilprinianus.*
— *rusticus.*
Mioclœnus subtrigonus.
— *cuspidatus.*
— *protogonioïdes.*
— *Flowerianus*, sp. n.
— *corrugatus.*
— *ferox.*
— *opisthacus.*
— *turgidus.*
— *Zittelianus*, sp. n.
— *turgidunculus*, sp. n.
— *minimus.*
Tricentes bucculentus.
— *crassicollidens.*
— *inæquidens.*
Chriacus truncatus.
— *pelvidens.*
— *simplex.*
— *priscus*, sp. n.
— *Schlosserianus*, sp. n.
— *Baldwini.*
— *Hyattianus.*

Chriacus Ruetimeyeranus, sp. n.
— *stenops*, sp. n.
— *inversus*, sp. n.
Deltatherium fundaminis.
Triisodon biculminatus, n. sp.
Triisodon quivirensis.
Dissacus navajovius.
— *carnifex*.
Didimyctis Haydenianus.
— *primus*.

(?) *Lemuroïdea*.

Mixodectes pungens.
— *crasssiusculus*.
Indrodon malaris.

CONDYLARTHRA.

Haploconus corniculatus, sp. n.
— *lineatus*.
— *angustus*.
— *xiphodon*.
— *entoconus*.
— *cophater*.
Anisonchus mandibularis.
— *sectorius*.
— *coniferus*.
— *gillianus*.
— *agapetillus*.
Zetodon gracilis.
Hemithlœus apiculatus.
— *Kowaleskianus*.
Periptychus brabensis, sp. n.
— *coarctatus*.
— *carinidens*.
— *rhabdodon*.
Ectoconus ditrigonus.
Protogenia zuniensis.
— *calceolata*.
— *plicifera*.
— *puercensis*.

AMBLYPODA.

Pantolambda bathmodon.
— *cavirictus*.

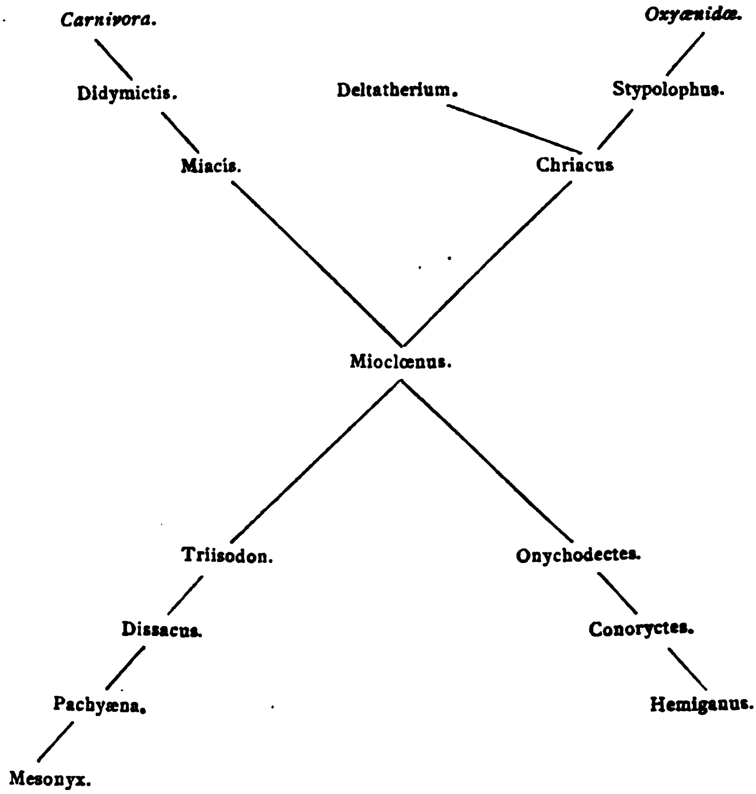
Pour chacune des espèces ci-dessus mentionnées, la synonymie et la bibliographie est soigneusement indiquée.

Les mammalogistes devront consulter avec soin cette synonymie pour éviter les doubles emplois. Ainsi *Tœniolabis scalper* et *Catopsalis pollux* sont synonymes de *Polymastodon taöensis*; — les espèces du genre *Protogenia* ont d'abord été placées dans le G. *Phenacodus*, etc.

Les 18 espèces et le genre nouveaux sont ensuite décrits avec soin, ainsi que plusieurs des espèces précédemment connues et plusieurs sont figurées sur les deux planches qui accompagnent ce mémoire.

Les Créodontes (genres *Mioclœnus*, *Chriacus*, etc.) de ce gisement très nombreux en espèces, sont l'objet d'une revision monographique, accompagnée de figures, dans le texte, des dents des principales espèces. — Le diagramme phylogénétique suivant indique la position ancestrale et centrale du genre *Mioclænus* (si

abondant et si varié à Puerco) par rapport aux Créodontes et aux Carnivores modernes :



Bien qu'il semble probable que les Carnivores amphibies (Phoques ou Pinnipèdes), ne descendent pas directement de *Mesonyx* comme on l'a supposé, il est à présumer que ce type dérive, comme les autres Carnivores, de quelque forme de Créodonte.

Filhol (2866) a fait une étude approfondie des Mammifères fossiles du gisement oligocène (Eocène supérieur) d'Issel (Aude), et particulièrement du G. *Lophiodon*. Après une introduction géologique fixant l'âge de ce gisement, l'auteur aborde l'étude des ossements qui s'y trouvent et qui sont généralement, à part les dents isolées, en assez mauvais état. Voici la liste des Mammifères :

1. *Palæonictis gigantea* ? (ou grand Carnassier voisin),
2. *Lophiodon isselensis*, et Variétés,
   Lophiodon isselensis var. *tapirotherium*,
3. *Lophiodon occitanicus*,

4. *Pachynolophus isselanus*,
5. *Pachynolophus parvulus*.

Le Chap. Ier est entièrement consacré à l'étude du squelette des *Lophiodon*.

Après quelques considérations phylogénétiques sur ce type, l'auteur passe successivement en revue les os du crâne, les dents, les membres et la colonne vertébrale. — Le Chap. II renferme la description des espèces et variétés du G. *Lophiodon* découvertes à Issel, et le Chap. III leur comparaison avec les autres espèces du même genre trouvées en France dans des localités plus ou moins éloignées, mais contemporaines. — Le Chap. IV contient la description du G. *Pachynolophus* et le Ch. V quelques mots seulement sur le seul carnassier, encore mal connu, de ce gisement. — Les Conclusions présentent quelques considérations générales sur la faune d'Issel et particulièrement sur les grands Ongulés qu'on y trouve: nous en extrairons le passage suivant, relatif aux variations considérables que présentent les Lophiodons :

« Ainsi, il a existé d'énormes *Lophiodon*, ceux de Castres, de Jouy, de Sézanne, et de tout petits *Lophiodon*, ceux de Sibrac. Certains de ces animaux possédaient un maxillaire inférieur haut, épais, puissant (*Loph. Cuvieri*), alors que d'autres dont le système dentaire était au moins aussi fort, avaient un maxillaire très abaissé (*Loph. sezannensis*). Les uns avaient une mâchoire inférieure grêle, très allongée (*L. leptorhynchus*), tandis que d'autres (*L. isselensis*), possédaient un maxillaire haut en avant et relativement beaucoup plus court..... »

La succession chronologique des espèces de *Lophiodon* serait la suivante :

1. Lignites du Soissonnais : *Lophiodon Larteti*.
2. Couches sup. de ces lignites à *Teredina personata : Lophiodon Larteti*.
3. Calcaire grossier supérieur : *Lophiodon parisiensis*, *L. sezannensis*, *L. Cuvieri*, *L. Munieri*, *L. isselensis* d'Issel, de Buschweiller et d'Argenton.
4. Sables de Beauchamp : *Lophiodon isselensis* d'Issel, *L. leptorhynchus*, *L. subpyrenaïcus*, *L. lautricensis*.

Le gisement de Lautrec (*L. lautricensis*) serait un peu plus récent que celui d'Issel.

La présence du G. *Hyrachius* (*H. intermedius*) à cette même époque (Calcaire grossier supérieur), à Argenton, est très intéressante, car elle prouve que ce type, ainsi contemporain des *Lophiodon*, n'a pu tirer son origine de ce genre. Il en est de même d'un nouveau type également tapiroïde (*Palæotapirus Douvillei*, g. et sp. n.), de l'Oligocène de Buschweiller, et qui permet de faire remonter jusqu'à cette époque reculée le type moderne des Tapirs. Un troisième genre tapiroïde, plus voisin des *Hyrachius* que des *Lophiodon*, provient de l'Oligocène de Cesseras (Hérault), et prend le nom de *Cesserasictis antiquus*, g. et sp. n.

La lecture du Mémoire de M. Filhol est des plus difficile, par

l'absence de toute synonymie systématique pouvant servir de points de repère en tête des paragraphes relatifs à telle ou telle espèce. Il est fâcheux que l'auteur n'ait pas donné, tout au moins, à la suite de ses Conclusions, un tableau à la fois stratigraphique et synonymique des espèces qu'il admet comme bien fondées. En raison de cette indifférence, en quelque sorte voulue, pour les usages reçus, le lecteur désireux de se faire une idée nette et précise des résultats auxquels l'auteur est arrivé, se trouve forcé, non seulement de tout lire sans passer une ligne, mais encore de prendre des notes pour dresser le tableau systématique en question, travail que l'auteur aurait pu lui épargner en se donnant dix fois moins de peine. Cela est si vrai que les deux genres nouveaux signalés ci-dessus (*Palæotapirus* et *Cesserasictis*) se trouvent perdus dans le texte des 4 ou 5 dernières pages des Conclusions, et il faut chercher de même les cinq ou six espèces nouvelles que l'auteur établit dans le G. *Lophiodon*. — Par suite de cette absence de toute synonymie, il est impossible de savoir si le *Pachynolophus parvulus* (décrit p. 170) est une espèce nouvelle ou si cette espèce est identique au *Pach. parvulus* (*Propalæotherium parvulum*) de Rütimeyer [1862], qui a la priorité. — Le nom spécifique du *Lophiodon isselensis* est écrit tantôt ainsi et tantôt « *isselense* » et il en est de même de la plupart des autres espèces du genre qui se trouve ainsi tantôt du *masculin* (ce qui est la vraie version, si je ne me trompe), tantôt du *neutre*. La paternité de cette espèce et d'autres est attribuée tantôt à Cuvier, tantôt à de Blainville, etc., etc. Dans un mémoire de cette importance, il serait bon de fixer tout cela, et de ne pas laisser passer des incorrections qui déroutent et rebutent le lecteur.

Dans le tableau suivant nous avons cherché à donner un résumé systématique et synonymique des espèces décrites par l'auteur :

1. *Lophiodon isselensis*, Cuvier (= *L. occitanicus*, Desm., *L. tapiroïdes*, Cuv., *L. medius*, *L. buxovillanus*, Cuv., formes passant à la var. suiv.)
2. — var. *tapirotherium*, Filhol ex Blainville, — tous deux d'Issel, de Buschweiller et d'Argenton (p. 80 à 112).
3. — *giganteus*, Desm. (p. 138), est une espèce à rayer.
4. — *leptorynchus*, sp. n., de Pépieux (p. 119).
5. — *lautricensis*, Noulet, de Lautrec (p. 122).
6. — *sezannensis*, sp. n., de Sézanne (p. 135).
7. — *Cuvieri*, sp. n., de Jouy (p. 144 et 153).
8. — *Munieri*, sp. n., aussi de Jouy (p. 153 et 154).
9. — *Larteti*, sp. n., des lignites du Soissonnais (p. 154).
10. — *parisiensis*, Gervais, du Calcaire grossier sup. de Paris (p. 155).
11. — *remensis*, Lemoine, des environs de Reims (p. 156).
12. — *subpyrenaïcus*, sp. n., de St-Quentin et Sébrac (p. 156).
13. — *cesserasicus*, Gervais, de Conques (Aude) et de Cesseras (p. 158).

14. — *monspessulanus*, Gerv., espèce à rayer (fondée sur sur des dents de Carnassiers).
15. *Hyrachius intermedius*, Filhol (p. 113-114), d'Argenton. (= *Lophiodon minor*, Blainv., et *L. minimus*, Blainv.)
16. *Pachynolophus isselanus*, Cuvier, d'Issel (p. 161).
17. — *argentonicus*, Gervais, d'Argenton (p. 167).
18. — *cesserasicus*, Gerv., de Cesseras (Hérault).
19. — *parvulus*, Filhol (ou Rutimeyer?), d'Issel (p. 170).
20. *Palæotapirus Douvillei*, g. et sp. n., de Buschweiller (p. 179-180.)
21. *Cesserasictis antiquus*, g. et sp. n., de Cesseras (p. 181-182).

Ce mémoire de 183 p. grand in-4° est accompagné de 21 pl. (dont une triple) : les vingt premières représentent, de grandeur naturelle, les ossements fossiles décrits dans le texte. La 21ᵉ est consacrée à un Reptile du même gisement: *Isselosaurus Doduni*.

Filhol (2869, 2870) et Bouvier (2719) ont donné les caractères et la figure de nouveaux mammifères fossiles provenant de Sansan et des Phosphorites du Quercy.

Les pièces retirées du premier de ces gisements ont permis à Filhol de démontrer que le *Macrotherium sansaniense* et le *Chalicotherium antiquum* n'étaient qu'un seul et même animal qui allie, de la façon la plus remarquable, les caractères des Edentés et des Ongulés. Ce fait avait déjà été pressenti par Gaudry, lorsqu'il dit (*Enchaînements du Monde Animal, Mammifères Tertiaires*, p. 198) que l'examen des os des membres du *Macrotherium* et de l'*Ancylotherium* a « *diminué la grande distance qui semblait exister entre ces animaux* (les Edentés) *et les Ongulés.* »

Le *Chalicotherium* de Sansan (auquel il faut rapporter comme synonyme le *Macrotherium* du même gisement) avait des formes fort singulières : les pattes avec leurs ongles mousses et bifides, sont celles d'un Edenté : il en est de même de la partie postérieure du crâne et des mâchoires dépourvues d'incisives et de canine. Par contre, toute la partie antérieure de la tête, de même que les molaires rappellent complètement les Ongulés fossiles du groupe de l'*Anoplotherium* et particulièrement du *Palæosyops*. — Le *Chalicotherium* forme donc parfaitement le passage des Ongulés aux Edentés (*). On devra le placer près du *Palæosyops*, comme type aberrant des Ongulés.

Les autres espèces nouvelles de Sansan sont :

Insectivore : *Lantanotherium sansaniensis*, n. g., n. sp.
Carnivore : *Mustela Larteti*, n. sp.
Ruminant : *Platyprosopos sansaniensis*, n. g., n. sp.

L'insectivore est voisin des Cladobates (*Tupaia*) actuellement

(*) Comme conséquence, on devra aussi rapprocher l'*Ancylotherium* de Pikermi et du Quercy du *Chalicotherium* dont les dents se trouvent dans le même gisement.

confinés dans la Région Orientale (Cochinchine et Malaisie). — La *Mustela Larteti* se rapproche des Moufettes (*Zorilla*) d'Afrique. — Le *Platyprosopos* est un petit Cervidé assez voisin du Dicrocère, et qui se distingue par la saillie considérable que forme, en arrière, le bord postérieur de la mâchoire inférieure : cette saillie est arrondie.

L'Eocène supérieur du Quercy a fourni 5 nouvelles espèces de mammifères dont voici la liste :

Lémurien : *Adapis angustidens*, n. sp.
Anthracotheridé : *Hyracotherium Cayluxi*, n. sp.
Ruminants : *Amphitragulus crassus*, n. sp.
— *Amphitragulus Quercyi*, n sp.
— *Choilodon elegans*, n. g., n. sp.

Les pièces qui ont servi à caractériser le *Platyprosopos*, l'*Adapis*, les deux *Amphitragulus* et le *Choilodon*, sont figurées par Bouvier (*loc. cit.*, 2719).

Forsyth-Major (2896) a découvert dans l'île de Samos un gisement d'ossements fossiles indiquant une faune contemporaine de celle de Pikermi, et renfermant la plupart des espèces caractéristiques de cette faune, savoir :

Promephitis Larteti.	*Hipparion mediterraneum.*
Mustela palœattica.	*Sus erymanthius.*
Lycyæna Chœretis.	*Palæotragus Rouenii.*
Ictitherium Orbignyi.	*Tragoceros amaltheus.*
— *robustum.*	*Palæoreas Lindermayeri.*
— *hipparionum.*	*Gazella brevicornis.*
Ancylotherium Pentelici.	*Palæoryx Pallasii.*
Mastodon Pentelici.	*Antilope sp.*
Rhinoceros pachygnathus.	*Antilope sp.*

En outre un Rat, probablement *Mus* (*Acomys*) *Gaudryi*, Dames, un petit cerf, un singe, etc.

Les types nouveaux pour la science sont très intéressants. D'abord un véritable Edenté :

Orycteropus Gaudryi, n. sp., très voisin de celui du Cap. — On sait que l'*Ancylotherium* précédemment signalé dans cette faune n'est pas un véritable Edenté, mais de même que le *Macrotherium* appartient aux Ongulés (*Chalicotherium*).

Un second Edenté se rapproche des Pangolins ; ce sera :

Palæomanis Neas, n. g., n. sp.,

trois fois plus grand que le *Manis gigantea* d'Afrique.

Enfin un Ruminant gigantesque voisin des Girafes :

Samotherium Boissieri, n. sp.,

mais à cou plus court, à membres plus trapus comme chez l'*Helladotherium* de Pikermi. Le mâle seul portait deux cornes au-dessus des orbites, plus en avant que chez la Girafe, sans trace de corne impaire médiane. Les dents et la forme du crâne se rapprochent, du reste, beaucoup plus de celles de la Girafe actuelle.

Enfin un Blaireau qui semble identique au *Meles maraghanus*, Kittl, de Maragha en Perse. C'est un nouveau lien entre les faunes pliocènes de l'Asie et de l'Europe.

Gaudry (2909) a fait des recherches pour établir la taille comparée des plus grands mammifères terrestres appartenant à l'ordre des Proboscidiens. D'après ces calculs,

Le *Dinotherium giganteum* du Miocène supérieur de Grèce, dont le tibia rapporté de Pikermi par l'auteur mesure 0,94 centimètres de long, devait avoir aux épaules 4 mètres 43 et 4 m. 96 au sommet de la tête.

L'*Elephas antiquus* du Quaternaire des environs de Paris avait 3 m. 95 au garrot, et 4 m. 42 au sommet de la tête.

L'*Elephas meridionalis* du Pliocène de Durfort dont le squelette est le plus grand squelette entier (fossile) que l'on connaisse, et qui se trouve actuellement monté dans les galeries du Muséum de Paris, a 3 m. 77 sur le dos et 4 m. 42 au sommet du crâne.

Le *Mastodon americanus* du Quaternaire des Etats-Unis avait 3 m. 55 au sommet de la tête.

Enfin l'*Elephas primigenius* ou Mammouth du Quaternaire de Sibérie avait 3 m. 42 au sommet du crâne.

Cette taille est encore supérieure à celle des plus grands éléphants actuels.

Le même, en collaboration avec Boule (2910, 2915), a publié un ouvrage intitulé *Les Ancêtres de nos animaux* (déjà signalé dans l'*Annuaire* précédent), et continué la publication des *Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires*. Le 3e fascicule est consacré à l'*Elasmotherium* (*Vide* infrà aux *Périssodactyles*).

Hofmann (2955), continue l'étude des mammifères des couches miocènes des environs de Wies, dans le Steiermark. — Dans un premier travail, publié en 1887, l'auteur signale une nouvelle espèce de *Cephalogale* (*C. brevirhinus,* n. sp.), du Miocène supérieur d'Allemagne, tandis que les espèces précédemment connues de ce genre, en France, sont du Miocène inférieur. Il en est de même de *Lutra Valetoni*, qui se trouve en Allemagne à un niveau supérieur à celui où on l'a signalée en France. Les autres espèces de ce gisement, sont :

Steneofiber (*Chalicomys*) *Jägeri* (Kaup sp.) représenté par de nombreux spécimens qui permettent de décrire plus complètement l'espèce ;

Felis sp.,
Mastodon angustidens, Cuv.,
Palœomeryx sp.,
Hyotherium Sœmmeringi, Meyer.
Rhinoceros sp. nov. ?

Dans son second travail (1888, *loc. cit.*), l'auteur complète cette liste d'après l'examen de nouveaux matériaux provenant de Vordersdorf près de Wies. Les espèces suivantes y sont représentées :

Lutra Valetoni, Geoffroy
Mastodon angustidens, Cuvier,
Palœomeryx eminens, Meyer,
Amphitragulus Boulangeri, Pomel (*A. Pomeli*, Filhol),

Hyæmoschus crassus, Lartet,
Rhinoceros, *sp.*

Koch (3003) signale dans le Diluvium des environs de Klausenburg les mammifères suivants :

Rhinoceros tichorhinus, *Arctomys bobac*,
Elephas primigenius, *Fœtorius lutreola*.

Koken (3005) énumère les mammifères fossiles du Miocène de Kieferstädtl, dans la Haute-Silésie, et décrit une espèce nouvelle : *Hyœnarctos minutus* (Schlosser, M. S.) n. sp. — Les espèces précédemment connues de ce gisement sont : *Prox furcatus*, Hensel et *Rhinoceros* (probablement *Rh. Goldfussi*, Kaup).

Leidy (3020) a décrit des ossements fossiles provenant de la Floride. On y trouve :

Rhinoceros proterus,
Hipparion ingenuum,
Mastodon (*Trilophodon*) *floridanus*.

Quant au genre *Eusyodon* et à l'espèce *Eusyodon maximus* précédemment indiqués comme nouveaux et provenant du même gisement, ils sont fondés sur l'examen de dents que l'auteur a reconnues depuis pour appartenir au Rhinocéros. (C'est par suite d'une erreur typographique que ce genre à rayer est indiqué [Annuaire précédent, p. 696] sous le nom d'*Euryodon*).

Lemoine (3022) résume l'état de ses recherches paléontologiques dans le Tertiaire inférieur de Reims. Jusqu'ici 40 espèces de mammifères, dont 38 sont nouvelles, ont été trouvées dans ce gisement. Ces espèces appartiennent à 23 genres dont 8 seulement étaient connus antérieurement dans des couches d'âge plus récent. Voici la liste de ces genres :

Créodontes. — *Arctocyon*, 2 sp.
Dissacus, 1 sp.
Hyœnodictis, 2 sp.
Tricuspiodon, 1 sp.
Procyonictis, 1 sp.
Protoproviverra, 1 sp.

Lémuriens. — *Plesiadapis*, 3 sp.
Protoadapis, 2 sp.

Insectivores (et Carnivores). — *Adapisorex*, 3 sp.
Adapisoriculus, 1 sp.
Miacis, 1 sp.
Opistothomus, 1 sp.
Pantolestés, 2 sp.
Pleuraspidotherium, 2 sp.
Orthaspidotherium, 2 sp.

Ongulés. — *Pachynolophus*, 3 sp.
Lophiotherium, 1 sp.
Protodichobune, 2 sp.

Lophiodon, 4 sp.
Lophiodochœrus, 1 sp.
Hyracotherium, 1 sp.
Amphithères, — *Néoplagiaulax*, 3 sp.
(Didelphes ?) *Decticadapis*, 1 sp.

Tous ces animaux étaient remarquables par le peu de développement de leur cerveau. Par contre le système musculaire était très robuste, relativement à leur petite taille, comme l'indiquent les impressions osseuses servant d'attache aux muscles. Les grandes espèces vivaient dans des marécages : les plus petites grimpaient sur les arbres. Le régime alimentaire devait être mixte, en général, la séparation entre les carnivores, les frugivores et les herbivores étant beaucoup moins nette qu'aujourd'hui.

Lydekker (IV, 1808) a décrit la faune très intéressante des cavernes de Karnul dans le district de Madras. — Nous avons déjà signalé dans l'*Annuaire* précédent quelques-unes des espèces qui s'y trouvent; mais nous devons revenir sur cette découverte, en raison de son importance.

Quarante espèces de mammifères ont été retirées de ces fouilles par M. R. B. Foote. La plus importante de ces cavernes est celle de Billa Surgam. Le grand nombre de formes éteintes qui s'y rencontrent ne permet pas de rapporter cette faune à une époque plus récente que la fin de la période de la Narbada (Pleistocène). Les espèces nouvelles, déjà signalées, sont :

Viverra karnuliensis,
Hystrix crassidens,
Atherura karnuliensis,
Rhinoceros karnuliensis,
Sus karnuliensis.

Mais la particularité la plus intéressante est la présence d'un singe (*Cynocephalus*), d'un type africain et probablement identique à l'une des espèces encore vivantes ; de l'*Hyæna crocuta,* espèce africaine encore vivante; d'un petit Equidé qu'il est impossible de distinguer d'*Equus asinus,* et enfin d'un Pangolin probablement identique au *Manis gigantea* de l'Afrique occidentale.

On doit voir dans ces faits une nouvelle confirmation de l'hypothèse d'après laquelle la faune éthiopienne de l'époque actuelle descendrait de la faune tertiaire de l'Inde, par suite d'une émigration dans la direction du Sud-Ouest.

Moreno (3116) a donné un aperçu des acquisitions nouvelles faites par le Musée de La Plata pendant le 1er semestre de 1888. Les espèces de mammifères suivantes provenant du gisement de Monte-Hermoso (V. l'*Annuaire* précédent, p. 680), sont brièvement caractérisées. La plupart sont nouvelles; les autres se rapportent aux types précédemment décrits par Ameghino.

Edentés.

Plohophorus figuratus, Ameghino.
— *australis*, n. sp.
— *formosus*, n. sp.
Panochtus Trouessarti, n. sp.
Dœdicurus antiquus, Amegh.
— *Copei*, n. sp.
Scelidotherium australis, n. sp.
— *elegans*, n. sp.
— *Pozzii*, n. sp.
Lestodon Garrachicii, n. sp.
Mylodon Martinii, n. sp.
Megatherium Gaudryi, n. sp.

Artiodactyles.

Cervus patachonicus, n. sp.
— *minor*, n. sp.
— *intermedius*, n. sp.

Périssodactyles.

Macrauchenia formosa, n. sp.
— ? *intermedia*, n. sp.
Equus australis, n. sp.

Toxodontes.

Pachyrucos typicus, Amegh.
— *elongatus*, n. sp.
Typotherium sp.
Trigodon Gaudryi, Amegh.
Toxodon antiquus, n. sp.
— *giganteus*, n. sp.

Rongeurs.

Ctenomys formosus, n. sp.
Myopotamus australis, n. sp.
Megamys sp.
Lagostomus angustidens, n. sp.
— *intermedius*, n. sp.
Hydrochœrus Lydekkeri, n. sp.

D'autres ossements fossiles proviennent des gisements de Arrecifes, Carmen y San Antonio et Areco y Mercedès et se rapportent à l'époque de la formation pampéenne lacustre. Leur étude, très difficile, en raison de leur mauvais état de conservation, n'est pas encore terminée. On y reconnaît les genres suivants :

Edentés. — *Eutatus.*
Glyptodon et G. voisins.
Lestodon.
Mylodon.
Megatherium Filholi, n. sp.
Ongulés. — *Cervus.*
Palœolama.
Mastodon bonærensis, n. sp.
Macrauchenia.
Equus rectidens.
Hippidium.
Toxodon Vogti, n. sp.
— *Owenii.*
Rongeurs. — Plusieurs espèces.
Carnivores. — *Smilodon populator.*

Les gisements du Rio Tapalqué, de San Borombon, de Rio Salado, et de la Lagune de Lobos y Culu-Culu, ont fourni les types suivants, qui se rattachent à la même époque :

Edentés. — *Eutatus.*
Glyptodon.
Panochtus.
Mylodon.
Lestodon.
Scelidotherium magnum.
Megatherium americanum.
Ongulés. — *Cervus tapalquenensis*, sp. n.
Cervus sp.
Mastodon.
Macrauchenia.
Equus (plusieurs espèces).
Toxodon.
Rongeurs. — Plusieurs espèces.
Carnivores. — Plusieurs espèces dont une plus grande que le *Smilodon populator.*

Les espèces nouvelles qui sont brièvement indiquées ici, seront décrites dans un travail ultérieur.

Nehring (3130) continue ses recherches sur la faune diluvienne de Westeregeln et de Thiede. Il met en doute la présence dans cette formation, du *Rhinoceros Mercki*, sur laquelle Pohlig se base pour fixer l'âge de ce gisement. L'opinion d'après laquelle la faune diluvienne de Thiede aurait été surtout adaptée à un climat maritime lui semble en contradiction avec le grand nombre d'animaux caractéristiques des steppes qui ont laissé leurs restes à Westeregeln (*Alactaga jaculus*, *Spermophilus rufescens,* etc.).

Le même (3128) publie un nouveau travail d'ensemble destiné à fixer d'une façon précise les caractères de la faune quaternaire de Thiede (Brunswick). C'est en même temps une réponse aux criti-

ques que Wollemann, dans un récent travail sur le même gisement (*Ueber Gliederung und Fauna der Diluvialablagerungen in Dorfe Thiede bei Braunschweig, in Sitz.-Ber. Niederrh. Gesells. f. Naturw. zu Bonn*, nov. 1887), a faites des précédents travaux de Nehring sur la faune quaternaire des steppes du centre de l'Europe.
Wollemann distingue les étages suivants :

I. *Couches Diluviennes.*

1. Etage du Lemming : *a*) sans, ou *b*) avec *Alactaga, Lagomys,* et *Spermophilus*. Le Mammouth et le Rhinocéros sont ici isolés ou dispersés.
2. Etage du *Cervus euryceros* et du *Felis spelæa*. Le Mammouth et le Rhinocéros sont communs. Les petits vertébrés manquent. (Nehring conteste cette absence des petits mammifères qui n'est qu'apparente. Les petites espèces *arctiques* seules manquent, notamment le Lemming : *Alactaga* et *Spermophilus* paraissent aussi faire défaut.)

II. *Alluvions anciennes, couches épaisses d'humus*, avec *Cervus elaphus, Bos* (*bison*) et *Helix obvoluta*. —

Nehring, de son côté, a proposé la subdivision suivante des couches quaternaires des carrières à plâtre de Thiede :
1. *Etage de la Faune Arctique pure*, représentée par les Lemmings. (*Myodes lemmus et M. torquatus*), plusieurs *Arvicola* du Nord, le Renne, le Renard polaire, le Lagopède des neiges.
2. *Etage de la Faune des Steppes*, caractérisé de la façon la plus tranchée par la Gerboise des sables (*Alactaga jaculus*), le Ziezel (*Spermophilus rufescens*) et le Lièvre pygmée (*Lagomys pusillus*).
3. *Etage de la Faune des Forêts.*

Dans ses précédentes publications, l'auteur a déjà insisté sur ce fait que la séparation entre ces trois étages n'est pas nette, mais se fait peu à peu, de telle sorte que des débris de Mammouth, de Rhinocéros et de Lion peuvent se rencontrer dans les couches *supérieures* de l'Etage moyen (*Faune des Steppes*), de même que ceux du Renne se montrent dans les couches *inférieures* de ce même étage.

De son côté, Wollemann insiste sur l'absence du Mammouth et du Rhinocéros dans les couches les plus anciennes, ce qui prouve que les divergences entre l'auteur et lui sont plus apparentes que réelles. En effet son étage du Lemming sans *Alactaga* et *Spermophilus*, correspond à celui de la Faune arctique pure de Nehring; — son étage avec *Alactaga* et *Spermophilus*, avec des restes isolés et dispersés de Mammouth et de Rhinocéros, correspond à l'étage inférieur de la Faune des Steppes ; — enfin son étage du *Cervus euryceros* et du *Felis spelœa* où les restes de Mammouth et de Rhinocéros sont communs, correspond à l'étage supérieur de cette même Faune des Steppes, que Nehring a représenté comme ayant eu l'apparence d'un parc où des forêts se développent et s'étendent peu à peu.

Le principal dissentiment entre les deux auteurs susnommés repose donc essentiellement sur *l'interprétation* différente qu'ils donnent aux faits constatés dans le gisement de Thiede.

Pour Wollemann, les Vertébrés et les Mollusques de cette faune indiquent un *climat maritime*, et c'est une erreur de croire, d'après la seule présence de quelques petits Rongeurs dont les descendants actuels habitent les steppes, qu'il existait à cette époque de véritables steppes dans les environs de Thiede.

Nehring fait observer, tout d'abord, à ce sujet, que ses travaux sur la faune des steppes du Quaternaire d'Europe ne reposent pas sur le seul examen de la localité de Thiede, mais sur la comparaison des nombreuses faunes contemporaines de Westeregeln, Gera, Pösnech, Saalfeld, Prague, Zuzlawitz, Nussdorf, etc.

Pour lui une faune de Vertébrés où l'on trouve partout au même niveau les restes d'*Alactaga jaculus*, de *Spermophilus rufescens* (précédemment désigné sous le nom de *Sp. altaïcus*), et d'autres Spermophiles, d'*Arctomys bobac*, de *Cricetus phœus*, de plusieurs *Arvicola*, de *Lagomys pusillus*, d'*Equus hemionus*, etc., comme c'est le cas pour ces divers gisements de l'Europe centrale, montre de la façon la plus évidente un *caractère continental* et indique un climat de même nature que celui sous lequel vit la faune actuelle du gouvernement d'Orenbourg, c'est-à-dire du pays situé entre le Volga et l'Irtysch.

L'appréciation des caractères de cette faune ne repose pas seulement sur la présence de « quelques petits Rongeurs », mais sur l'étude de la faune entière considérée dans son ensemble. — C'est ce que montre la liste suivante des Mammifères quaternaires de Thiede : à la suite du nom de chaque espèce on a indiqué sa *distribution géographique actuelle* plus spécialement au point de vue de sa *présence dans les Steppes Orientales*. Les mots «rare » ou « commun » se rapportent aux *fossiles* de Thiede.

Mammifères quaternaires de Thiede

1. *Vespertilio sp.* (*Plecotus auritus ?*). — Rare à Thiede. Espèce actuellement très largement répandue : commune chez les Baschkirs près Oruske, et dans toute l'Asie russe (d'après Brandt).

2. *Vespertilio sp.* (*V. Nilssonii ?*). — Rare. Vivant près Barnaul dans l'Altaï (Finsch), le Nord de l'Oural, les bords de la mer d'Ochotz, etc.

3. *Canis lupus.* — Rare. Très commun dans les steppes orientales.

4. *Canis familiaris intermedius*, Woldrich. La présence de cette espèce à Thiede reste douteuse, les débris d'après lesquels on l'a inscrite sur la liste paraissant ne pas appartenir à cette race, et leur véritable origine pouvant être considérée comme apocryphe.

5. *Canis vulpes.* — Assez commun (d'après Wollemann). — Nehring ne l'a jamais trouvé dans les couches renfermant des os de Lemming ou de *Spermophilus*, à Thiede. — Du reste, le Renard

commun ne vit pas seulement « *dans les forêts* » comme le dit Wollemann, mais aussi *dans toutes les contrées découvertes*, par ex. dans les steppes du Sud de la Russie (Nordmann), dans tout le gouvernement d'Orenbourg (Lehmann), à Hek, et près du grand lac des montagnes de la Boukharie, Kulj-Kalan.

6. *Canis lagopus*. — Assez commun. — Le Renard polaire habite actuellement *au Nord* de la région des Forêts. D'après Georgi et von Baer, c'est un des animaux caractéristiques des contrées *déboisées* du cercle arctique, sa limite méridionale coïncidant avec la limite Nord de la zone des forêts.

7. *Fœtorius putorius*. — Rare. — D'après Eversmann, Georgi, Nordmann, etc., le Putois est commun dans l'Est de la région des steppes.

8. *Fœtorius erminea*. — Assez commun. — L'Hermine est très répandue dans l'Orenbourg, notamment dans le pays des Baschkirs et dans la région des steppes (Lehmann).

9. *Fœtorius vulgaris*. — Rare. La Belette se trouve à Charkow, dans l'Orenbourg, près la mer Caspienne, le lac Aral et dans l'Ouest de la Sibérie. Comme l'Hermine, on la trouve dans les régions déboisées.

10. *Spermophilus rufescens*, Keys. et Blasius. — Wollemann donne cette espèce comme rare, à Thiede. D'après les recherches de Nehring elle y serait plus commune à un certain niveau que l'Hermine, donnée comme « assez commune » par Wollemann. — Le Ziezel ou Souslik vit dans les steppes d'Orenbourg, de Sakmara et de l'Oural inférieur (Lehmann). C'est l'espèce d'Europe qui s'étend le plus au Nord (Brandt).

11. *Alactaga jaculus* (= *A. decumanus*), la Grande Gerboise des Sables. — Rare à Thiede. — C'est l'espèce la plus caractéristique de la Région des steppes : elle se trouve notamment dans l'Orenbourg (Lehmann, Eversmann), et s'étend jusqu'au 54° de lat. Nord. — Jusqu'à présent *Alactaga acontion* n'a pas été rencontré dans le Diluvium d'Allemagne, et c'est à tort qu'on l'y a signalé.

12. *Arvicola amphibius*. — Assez commun. — S'étend de l'Oural à la mer Caspienne et au Volga, dans l'Ouest de la Sibérie, aussi bien dans les forêts que dans les plaines, dans les vallées comme dans les montagnes.

13. *Arvicola ratticeps*, Keys. et Blasius (= *A. œconomus*, Pallas). — Le Campagnol du Nord habite les steppes des Kirgis (Eversmann), et s'étend de l'Oural au Kamtschatka (Georgi).

D'après Blasius, qui l'a décrit comme espèce nouvelle, il habiterait tout le Nord de l'Eurasie. Pour Polliakoff et Pleske l'*A. ratticeps* est très voisin sinon identique à l'*A. œconomus* des steppes orientales, et c'est aussi l'avis de Nehring ; l'espèce devra donc garder le nom d'*A. œconomus*, Pallas, qui a la priorité.

14. *Arvicola gregalis*. — Assez commun. — Habite les districts déboisés de la Sibérie.

15. *Arvicola arvalis*. — Rare. — Le Campagnol commun est très répandu dans les steppes de la Russie (Eversmann).

16. *Myodes obensis*. — Très commun à l'étage inférieur de Thiede : se trouve encore à l'étage supérieur. — Vit dans les Tundras de la Sibérie et le N. E. de la Russie ; le Lemming se trouve aussi dans les Terres glacées de l'Amérique du Nord.

17. *Myodes torquatus*. — Assez commun. — Vit dans les Tundras sibériens et jusqu'au delà des glaces polaires par 82° de lat. Nord. S'éloigne complètement des forêts. Se trouve aussi dans les régions arctiques de l'Amérique du Nord (sous le nom de *M. hudsonius*).

18. *Lagomys pusillus*. — Rare. — Le Lièvre pygmée est commun dans le Sud des Monts Oural, à Sakmara, Ik, etc., par 52° de lat. et même plus au Nord, jusqu'à la limite des herbes marines où il s'arrête. Il est commun dans les steppes au bord des fleuves Or, Irgis, etc. Lehmann l'a trouvé dans les steppes d'Orenbourg et du lac Aral ; Wagner entre le Volga et l'Obi. D'après Pallas, il préfère les « localités herbeuses ».

19. *Lepus* (probablement *variabilis*). — Assez commun. — Très commun dans les environs d'Orenbourg (Eversmann, Lehmann).

20. *Cervus tarandus*. — Assez commun. — Le Renne n'habite plus que les Tundras du Nord de la zone des Forêts. D'après Lehmann on le trouve aussi dans le pays des Baschkirs.

21. *Ovibos moschatus*. — Très rare. — Une seule molaire inférieure à Thiede. — Le bœuf musqué n'habite plus que les régions arctiques déboisées de l'Amérique du Nord, notamment les Terres Glacées (Barren Ground).

22. *Bos sp.* ? — Assez rare. — L'espèce ne peut être déterminée avec certitude (*).

23. *Equus caballus*. — Commun. — Ce cheval paraît avoir été une espèce sauvage. Le Cheval sauvage habite actuellement les steppes orientales : l'organisation de son sabot prouve suffisamment que ce n'est pas un hôte des forêts. Wollemann désigne le Cheval du Diluvium de Thiede comme une « Race éteinte ». Pourquoi ? Nehring a montré dans une autre publication (*Fossile Pferde*, etc. 1884), que cette race n'est pas éteinte mais se retrouve chez ses descendants domestiques. Dans tous les cas, elle paraît avoir vécu à l'état sauvage, dans les steppes de la Russie, jusqu'à la fin du dernier siècle (**)

Nehring place ici, à titre de « *prétendues espèces éteintes* », les deux suivantes :

24. *Felis spelæa* (Lion des Cavernes). — Rare. — Wollemann considère cette espèce comme éteinte : beaucoup de naturalistes pensent au contraire que cette forme n'est qu'une race septentrionale du *Felis leo* (Lion d'Afrique et d'Asie), analogue à celle du

(*) A ces ruminants il convient d'ajouter le *Saïga*, espèce d'Antilope propre actuellement aux steppes orientales, et dont la présence, à l'Epoque quaternaire, dans l'Europe Occidentales, a été démontrée par Gaudry (*Matériaux pour l'histoire des temps Quaternaires*).

(**) Et même dans les montagnes des Vosges jusque vers 1503, d'après Ch. Gérard (*Faune historique de l'Alsace*, 1871). — [Notes du Dr Tr.]

Tigre (*Felis tigris*) à long poil vivant dans le Sud-Est de la Sibérie. Les restes du Lion ne se trouvent à Thiede qu'au niveau le plus élevé.

25. *Hyœna spelœa* (Hyène des Cavernes). Très rare : du même niveau que le Lion. — Wollemann croit cette forme éteinte : d'autres la considèrent comme une race septentrionale de *H. crocuta*.

26. *Cervus euryceros*. — Très rare : espèce éteinte. — Wollemann considère, sans plus d'explications, ce Cerf comme un « animal des forêts », ce qui semble douteux à Nehring. Avec son large bois prolongé latéralement par une énorme palmure, ce grand Cerf aurait pu difficilement échapper par la fuite aux grands Carnivores s'il s'était tenu au milieu des arbres et des fourrés d'une forêt.

Il est probable qu'il se tenait dans les clairières de cette contrée à l'époque où elle avait, comme il a été dit ci-dessus, l'apparence d'un parc. Les restes de ce Cerf se trouvent au même niveau que *Felis spelœa*, époque où le pays perdait peu à peu l'apparence des steppes. — Nehring a montré ailleurs que le *Cervus euryceros* n'avait aucun rapport avec le « *Schelch* » des Nibelungen.

27. *Rhinoceros tichorhinus*. — Commun. — Espèce éteinte. — Wollemann désigne encore ce Rhinocéros comme un « animal des forêts ». Nehring s'inscrit en faux contre cette assertion.

Les Rhinocéros actuels d'Afrique se rencontrent bien plus souvent dans les plaines que dans les forêts. Les restes fossiles du *Rh. tichorhinus* abondent dans les steppes de la Russie et du Nord de l'Asie. Cet animal devait avoir besoin d'une grande quantité de nourriture herbacée, mais les pâturages ne manquent ni dans les steppes ni dans les Tundras, où de nombreuses troupes de Rhinocéros trouveraient encore pour se nourrir en abondance le Bouleau nain, le Saule nain et le Pin rampant. On a trouvé dans les replis des molaires des Rhinocéros gelés de la Sibérie des débris herbacés qui concordent bien avec ce mode de nourriture.

28. *Elephas primigenius*. — Commun. — Espèce éteinte. — Le Mammouth est généralement considéré comme un habitant des forêts, mais les Éléphants d'Afrique se montrent souvent dans les plaines et viennent s'y repaître. Nehring invoque à ce sujet l'autorité de Darwin. D'ailleurs les restes du Mammouth sont communs dans le Diluvium des steppes russes. Sa nourriture du reste différait peu de celle du Rhinocéros : elle devait consister en herbes, joncs et buissons d'arbres nains qui abondent dans le steppe. La torsion de ses défenses paraît être en rapport avec l'habitude qu'il devait avoir d'arracher les buissons et les broussailles.

Du reste, les débris du Mammouth ne se trouvent pas à Westeregeln mêlés à ceux des rongeurs des steppes. Là, comme à Thiede, ils ne se montrent qu'au niveau le plus élevé avec *Felis spelœa*, etc.

Dans tous les cas, cette espèce n'indique nullement un « climat maritime ».

L'examen des Oiseaux, des Reptiles et des Mollusques terrestres donne des résultats analogues.

L'importance du travail de Nehring, au point de vue des origines et des migrations de la faune mammalogique quaternaire et actuelle de l'Europe centrale, nous a entraîné à donner un compte rendu très complet de ce mémoire dont l'analyse est dans certains passages une traduction presque littérale du texte allemand. — Le travail se termine par des considérations géologiques sur l'époque glaciaire et sur la succession des climats en Europe pendant la durée de la période quaternaire.

L'existence d'un climat continental sec tel que l'indique la faune des steppes de Thiede, Westeregeln, etc., semble en contradiction avec la continuité d'une époque glaciaire pendant toute la durée de la période quaternaire. L'auteur est d'avis que cette faune de l'Europe centrale est ou *interglaciaire* ou *postglaciaire*, ce dernier terme devant être adopté par les géologues qui n'admettent qu'une seule époque glaciaire, au moins pour cette région du centre de l'Europe.

Un abrégé du précédent travail a été publié dans les *S.-Ber. der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin*, n° 9 (1888), p. 153. — L'auteur y donne la coupe stratigraphique suivante :

CARRIÈRE A PLATRE DE THIEDE Coupe d'une partie de la muraille orientale (1880-81). *Ossements.*	*Nature des couches.*
	COUCHE LABOURABLE.
	Humus et couches limoneuses en partie colorées en noir, plus ou moins lavées.
Bœuf. Cheval. Lion. Mammouth. Rhinocéros. Lion. Cerf géant. Hyène. Limaçon du limon. Gerboise. Cheval. Rhinocéros. Mammouth. Divers Lemmings. Mammouth. *Lagomys.* Cheval. Rhinocéros. *Spermophilus.* Gerboise. (7 mètres d'épaisseur.)	Couches plus ou moins limoneuses, colorées en jaune ou jaunâtres, à coupe très calcaire. En grande partie intactes.
Très nombreux Lemmings. Petits oiseaux. Lagopède des neiges. *Lepus variabilis.* Hermine. Renard polaire. Lemmings. Renne. Lagopèdes.	Sable limoneux, couches minces pour la plupart, avec petites pierres.

Osborn (3166) a donné une Revue critique de la partie du *Catalogue des Mammifères fossiles* de Lydekker (Part. V), qui se rapporte aux Mammifères mésozoïques. Ce travail de quatre pages d'une argumentation très serrée ne saurait être analysé en quelques lignes; il faut le lire en entier avec le livre de Lydekker sous les yeux. Nous y renvoyons le lecteur en lui rappelant que les travaux personnels d'Osborn (mentionnés et analysés ici même) sur les Mammifères mésozoïques, donnent beaucoup de poids et d'importance à ces critiques.

Le même (3168, 3169) a étudié l'origine et le développement du type de molaires à trois tubercules que l'on observe chez les Mammifères primitifs, notamment chez ceux de l'Eocène de Puerco (Amérique du Nord). — Cette structure dentaire a, dans le développement des Mammifères, la même importance que le pied pentadactyle, avec cette différence que ce pied peut être considéré comme un héritage direct des Reptiles, adapté par *réduction* aux Mammifères modernes (exemple : le *Phenacodus* a encore 26 os au carpe, tandis que le Cheval n'en a plus que 12).

Les molaires trituberculeuses, au contraire, paraissent s'être développées, chez les Mammifères eux-mêmes, d'un type primitif à molaires simplement coniques, mais encore inconnu des paléontologistes. Le *Dremotherium* est le type connu qui s'en rapproche le plus : mais la *réversion* apparente de ce type que l'on observe chez les Cétacés, sa *rétention* chez les Edentés (Thomas), sont des arguments en faveur de l'existence de ce type parmi les Mammifères mésozoïques.

Ce type de molaires à trois tubercules disposés en triangle de telle façon que les dents supérieures et inférieures alternent, a dû être une phase centrale par laquelle ont dû passer, par le moyen d'additions, de modifications et de réductions dans le nombre des tubercules, la grande majorité des Mammifères modernes, à l'exception des Monotrêmes, des Edentés et peut-être des Cétacés (bien que pour ceux-ci Brandt admettre un type primitif triconodonte). Le groupe éteint des **Multituberculata** (*Plagiaulax*, *Tritylodon*, etc.), de l'époque secondaire, doit aussi être mis à part.

Le type à trois tubercules est d'une généralité presque absolue et fort remarquable à l'époque mésozoïque. Sur 20 genres connus de cette époque, il n'y en a que trois (*Dicrocynodon* ou *Diplocynodon*, *Docodon* et *Enneodon*, Marsh) qui échappent à cette règle. Dans l'Eocène inférieur (Puerco), sur 82 espèces appartenant à 26 genres et à 5 ordres différents (V. Cope, 2783, *suprà*), il n'y a que 4 espèces dont les dents aient quatre tubercules : toutes les autres sont trituberculeuses. Rutimeyer signale le même fait à Egerkingen, et Lemoine dans le Cernaysien des environs de Reims. Ce type persiste encore dans l'Eocène moyen chez beaucoup de genres de cette époque et se retrouve à l'époque actuelle chez les Lémuriens, les Insectivores, les Carnivores et beaucoup de Marsupiaux.

Après une étude attentive de la couronne des molaires des Mammifères, en s'attachant surtout à bien établir quels sont les tubercules que l'on doit considérer comme homologues, l'auteur arrive à poser les quatre propositions suivantes :

1. La « *Trituberculie* » fut acquise pendant la période mésozoïque, par une série de phases commençant par un seul cone et ayant atteint le type primitif de la dent *carnassière* (sectorial) ou coupante dans la période jurassique.

2. La majorité des Mammifères mésozoïques a possédé la *trituberculie* à quelqu'une des phases par lesquelles ils ont passé. Les types aberrants, s'il y en eut, n'ont pas persisté. La majorité des formes qui ont persisté à une époque ultérieure descendent des formes à trois tubercules. Il en résulte que la *trituberculie* est un important facteur de la survivance.

3. L'homologie des tubercules primaires, et même jusqu'à un certain point, secondaires, peut être établie aux molaires supérieures et inférieures.

4. Le mode de succession des formes de dents est en faveur de la théorie de Ryder et Cope désignée sous le nom de « *Kinetogenesis* », c'est-à-dire que ce sont les *mouvements* des dents qui ont déterminé leur forme.

Nous ne pouvons suivre l'auteur dans le détail de cette discustion morphologique qui serait peu claire sans les figures qui accompagnent son Mémoire. Nous y renvoyons le lecteur. — En résumé on peut établir les deux lois suivantes :

I. Les tubercules primaires se montrent d'abord comme petits tubercules ou cones au premier point de contact entre les molaires supérieures et inférieures dans le mouvement *vertical* des mâchoires.

II. Le modelage des tubercules se modifiant pour prendre une nouvelle forme, ou leur changement de position, sont le résultat d'une interférence dans le mouvement *horizontal* des mâchoires.

La première loi s'applique surtout aux types primitifs jusqu'à l'acquisition de la *trituberculie*. La seconde vise plus particulièrement l'évolution des types modernes depuis qu'ils ont dépassé cette phase.

Au type conique primitif succède, dans le Jurassique inférieur, le type triconodonte.

Le type primitif trituberculeux et tuberculo-sectorial (carnassière) se montre dans le Jurassique supérieur.

Les sous-types de trituberculie dits *Secodontes* et *Bunodontes* prédominent dans l'Eocène de Puerco (3 ou 4 tubercules).

Les types *Lophodontes* et *Symborodontes* se montrent chez les Ongulés Périssodactyles du Bridger (3 à 5 tubercules en haut, 4 à 5 en bas), et chez les Artiodactyles (6 tubercules en haut, 4 en bas).

Les Lémuriens, Créodontes, Insectivores, etc., sont tous restés, à peu d'exceptions près, des représentants de la trituberculie.

Pohlig (3202) traite de la présence d'*Elephas Trogontherii* et

de *Rhinoceros Merckii* dans les sables quaternaires de Rixdorf près Berlin. — Le premier doit former tout au moins une race distincte du Mammouth, que l'on peut distinguer sous le nom d'*Elephas primigenius Trogontherii*, et qui se rapproche sous certains rapports de l'*E. meridionalis* d'Italie beaucoup plus que de l'*E. antiquus* avec lequel Dames l'a d'abord confondu (*S.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin*, 1879, nº 2). — La seconde espèce (*Rhinoceros Merckii*) accompagne le *Rh. tichorhinus* dans les sables de Rixdorf, ce qui permet de fixer l'époque de dépôt de ces sables comme l'indique le tableau suivant :

<table>
<tr><td colspan="3">III. Etage du Mammouth (Lœss, Diluvium des Cavernes, etc.), correspondant aux Couches inférieures du Pleistocène supérieur.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">II. Etage du Rhinoceros Merckii type. Pleistocène moyen.</td><td>2. Etage de l'E. antiquus des Travertins de Thuringe, etc. Le Rh. Merckii commun, le Mammouth très rare. L'E. antiquus domine entièrement. Couches supérieures du Pleistocène moyen.</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">1. Etage du Trogontherium, des plus anciens sables fluviatiles avec El. Trogontherii. Couches inférieures du Pleistocène moyen.</td><td>B. Etage de Mosbach, etc., avec Hippopotamus, Trogontherium, E. antiquus.</td></tr>
<tr><td>A. Etage de Rixdorf, Terrasses les plus élevées, etc., du centre de l'Allemagne : Ovibos, Rhinoceros tichorhinus, Mammouth très commun, Rh. Merckii très rare.</td></tr>
<tr><td colspan="3">I. Etage de la période glaciaire principale, et des plus anciens terrains de transport ; Pleistocène inférieur.</td></tr>
</table>

Rütimeyer (3231) traite « De certains rapports existant entre les faunes Mammalogiques de l'Ancien et du Nouveau Monde. Premier supplément à la faune Eocène d'Egerkingen ». — Cet important mémoire de 63 pages présente un grand intérêt au point de vue de l'évolution paléontologique des Mammifères, mais se prête mal à l'analyse. — Après avoir examiné les caractères pris successivement comme base de leurs classifications par Cuvier, Owen et Kowalewsky, en choisissant comme exemple les Ongulés, l'auteur montre que ces classifications basées uniquement sur les types actuels ou sur les types fossiles anciennement connus en Europe, s'appliquent mal à l'intercalation des types introduits dans la science par les recherches faites en Amérique depuis une vingtaine d'années. Ces types, pour lesquels on a créé les noms nouveaux de *Creodontia, Bunotheria, Tœniodontia, Mesodontia, Tillodontia* viennent évidemment bouleverser de la façon la plus complète les anciennes classifications.

Le Professeur Cope a essayé de mettre la classification d'accord avec les faits nouveaux révélés par les progrès de la science. Comme exemple, l'auteur donne, d'après Cope, le tableau des Ongulés :

I. **Taxeopoda**	Hyracoïdea. Condylarthra. Platyarthra? Toxodontia?
II. **Proboscidia.**	
III. **Amblypoda**	Pantodonta. Dinocerata. Taligrada.
IV. **Diplarthra**	Perissodactyla. Artiodactyla.

L'auteur s'élève contre cette classification basée indifféremment sur les caractères si dissemblables que présentent, chez les quadrupèdes terrestres, les pattes antérieures et les pattes postérieures. Pour lui, il ne trouve aucune ligne de démarcation bien nette entre les types placés sous « *Condylarthra* » et ceux du groupe des « *Diplarthra* ».

En résumé, l'auteur arrive à cette conclusion que l'on doit prendre comme base des divisions du règne animal « la manière et la direction suivant laquelle les extrémités se sont segmentées ».

La 2me partie de ce mémoire est relative à plusieurs types voisins des Lémuridés et aux relations nouvelles que l'on peut établir entre différentes tiges de l'arbre des mammifères appartenant à l'Ancien et au Nouveau Monde, notamment : *Cœnopithecus lemuroïdes, Adapis Duvernoyi*, *Phenacodus europœus* (Rütimeyer), *Protogenia*, *Mioclœnus* et *Meniscodon*, considérés comme ayant tous une origine commune dans la faune d'Egerkingen.

Lorsque l'auteur, en 1862, décrivit le *Cænopithecus lemuroïdes*, l'*Adapis* de Caylux n'était pas encore connu. Depuis, on a proposé à plusieurs reprises de réunir les deux genres. Cependant l'auteur signale dans la forme des dents et du crâne des différences qui lui font maintenir la distinction générique. Par contre *Cœnopithecus* présente beaucoup d'affinité avec certains genres de mésodontes tels que *Pelycodus* et *Hyopsodus* provenant de l'Eocène du Wyoming. D'un autre côté, de nouveaux débris provenant d'Egerkingen, pourraient bien se rapporter à l'*Adapis Duvernoyi* : malheureusement ces déterminations ne reposent que sur des dents isolées.

Sous le nom de *Phenacodus europœus*, n. sp., l'auteur décrit des molaires provenant d'Egerkingen et qu'il considère comme devant être rapportées à ce genre d'Ongulés (*Condylarthra*) connu jusqu'à ce jour seulement en Amérique. Comme conséquence, on doit admettre que le type des *Condylarthra*, considéré comme exclusivement américain, se retrouve dans l'Eocène d'Europe.

Il en est de même du genre *Protogenia*. Une seule dent du type trigonodonte est décrite sous le nom de *Protogenia Curtieri*, n. sp., et se rapproche beaucoup de l'espèce du Nouveau-Mexique.

Enfin un type nouveau sélénodonte (*Meniscodon* g. n.) est également représenté dans l'Eocène d'Egerkingen.

En résumé, la faune d'Egerkingen renferme des types plus ou moins voisins des Lémuridés, qu'il y aura grand intérêt à comparer

avec ceux provenant de l'Eocène des environs de Reims et de Caylux, et qui semblent indiquer un certain parallélisme entre les faunes les plus anciennes de l'Europe et de l'Amérique du Nord, le *Cœnopithecus* paraissant aussi proche allié des Mésodontes de l'Amérique du Nord que de l'*Adapis* d'Europe.

En rendant compte du travail de Rütimeyer que nous venons d'analyser, Cope (2774) répond aux critiques faites par le paléontologiste suisse à sa classification des Ongulés.

D'après lui la classification basée sur les caractères du carpe et du tarse est aussi naturelle qu'aucune autre ayant pour base un caractère de structure quelconque. Il est évident que la découverte de nouvelles formes pourra combler les démarcations qui servent à nos définitions actuelles. Mais tel n'est pas le cas actuellement pour les *Condylarthra*, et la supposition, faite par Rütimeyer, que le tarse du *Phenacodus* ressemble à celui du Rhinocéros ou du Tapir est absolument erronée, de même que celle qui refuse au carpe de ces deux derniers types le caractère des *Diplarthra*. Le petit contact qui existe entre l'astragale et le cuboïde chez le *Phenacodus* et l'*Hyrax* ne constitue nullement un diplarthrisme comparable à celui de l'*Hyracotherium venticolum*.

Mais en supposant que les vues de Rütimeyer sur le *Phenacodus* soient exactes, c'est-à-dire que le carpe de cet animal soit celui d'un Proboscidien et le tarse celui d'un Rhinocéros, il n'en faudrait pas moins créer pour lui un ordre distinct à la fois des Proboscidiens et des Périssodactyles.

Schlosser (*Biol. Centralblatt*, 1888, p. 582-631) traite le même sujet que Rütimeyer (V. *suprà*), sous le titre suivant : « Des relations des faunes de l'Epoque actuelle ». — D'après l'hypothèse de Haacke, le règne animal aussi bien que le règne végétal aurait eu pour berceau le pôle Nord. D'après l'auteur, cette hypothèse n'est vraie que pour les époques paléozoïque et mésozoïque. En effet, dès le début de l'époque tertiaire, la faune a eu son centre d'évolution sous les latitudes moyennes des deux hémisphères et particulièrement dans le milieu de l'Europe et dans l'Ouest de l'Amérique du Nord : c'est là, et non en Asie, qu'il faut chercher la véritable patrie d'origine des genres et des espèces actuels.

Après avoir examiné les nombreuses faunes tertiaires de ces deux grandes régions zoologiques, l'auteur essaie de retracer les différentes migrations qui se sont opérées d'Amérique en Europe et *vice versa*. Il en résulte que tous les Paridigités (Artiodactyles), à l'exception des Tylopodes, devraient être considérés comme originaires de l'Ancien Monde, et tous les Imparidigités (Périssodactyles), à l'exception tout au plus des Tapirs, seraient primitivement originaires du Nouveau Monde,

De même que les précédents, ce mémoire de près de 50 pages se prête peu à l'analyse et demande à être lu en entier.

Le même (3244) a publié la 2me partie de son grand ouvrage sur les mammifères fossiles du Tertiaire d'Europe. Nous avons rendu compte de la 1re partie dans l'*Annuaire* précédent. — Cette 2me par-

tie comprend les Carnivores en partie omnivores, c'est-à-dire les *Ursidæ*, *Canidæ* et *Mustelidæ*.

Les espèces et genres nouveaux qui sont caractérisés dans ce travail avaient été simplement désignés par leur nom (sans description) dans le *Catalogue des mammifères fossiles* de Roger, également signalé dans l'*Annuaire* précédent. Ce sont :

Canidæ : *Pachycynodon Filholi*, g. et sp. n.
Ursidæ : *Pseudamphicyon*, g. n. (type : *Cynodictis crassidens*, Filhol).
Pseudamphicyon lupinus, sp. n.
Mustelidæ : *Plesiocyon*, g. n. (type : *Cynodictis dubius*, Filhol).
Haplogale, g. n. (type : *Proailurus medius*, Filhol).
Stenogale, g. n. (type : *Plesiogale gracilis*, Filhol).
— *aurelianensis*, sp. n.
Pseudictis Meyeri, g. et sp. n.

A l'exception de cette dernière (qui est du Miocène de Souabe), les autres espèces sont du Miocène et de l'Oligocène de France et plus particulièrement des phosphorites du Quercy.

Le G. *Proailurus* (Filhol) est classé parmi les *Mustelidæ*, l'auteur lui déniant toute relation avec les *Felidæ*. — Les *Ursidæ* (sous le nom d'*Amphicyonidæ*) renferment non seulement *Ursus* et *Hyænarctos*, mais encore *Amphicyon*, *Dinocyon*, *Cephalogale*, *Simocyon*, *Oligobunis* et probablement *Enhydrocyon*. — Quatre planches accompagnent ce mémoire.

En rendant compte de ce travail, Cope (2775) fait remarquer que *Canis brachypus* (Cope) d'Amérique, est une espèce miocène (couches à *Ticholeptus*) et non éocène comme le dit Schlosser. — *Ælurodon ferox* et *Canis sævus* ne peuvent être placés dans deux familles différentes, ces deux prétendues espèces étant fondées sur les molaires supérieures et inférieures d'un même type spécifique qui doit garder le nom de *Canis sævus*.

Struckmann (3290) signale la présence de l'*Ovibos moschatus* dans le Diluvium fluviatile d'Hameln sur le Weser, qui appartiendrait au plus ancien Diluvium. L'espèce est représentée par un crâne d'individu femelle : ce serait la dixième fois seulement que cette espèce serait signalée avec certitude en Allemagne. Dans le même gisement on a trouvé :

Elephas primigenius,	*Bison priscus*,
Rhinoceros tichorhinus,	*Bos primigenius*,
Cervus elaphus,	*Equus caballus*.

Thomas (Ph.) signale les mammifères suivants dans le Quaternaire de la province de Constantine, en Algérie (3299). — 1° Dans les couches à *Helix* de Guelma, on trouve avec l'*Hipparion* un *Equus* que l'auteur rapporte à *E. Stenonis*. — 2° Dans le Quaternaire d'Oued Leguen un fragment de mâchoire inférieure de Dromadaire confirme l'existence de cette espèce dès cette époque dans le Nord de l'Afrique. — 3° Dans le même gisement on a trouvé un crâne

de *Bubalus antiquus* identique à ceux précédemment décrits par Duvernoy et l'auteur.

Weithofer (3353) donne la description des ossements fossiles recueillis, en 1885, dans le gisement pliocène de Pikermi près d'Athènes, pour le Musée de Vienne, par le professeur Neumayr et le docteur v. Tausch. — Les espèces suivantes sont nouvelles, et viennent enrichir cette faune bien connue par les travaux de M. Gaudry :

Mustela palœattica,

Machairodus Schlosseri,

Felis biodon (mentionné, en 1862, mais non décrit par Gaudry : taille égale à celle des plus grands Jaguars),

Camelopardalis parva,

Helicoceras (g. n.) *rotundicorne* (Gazelle à grandes cornes spirales).

En outre un Reptile (*Varanus marathonensis*), et quelques débris d'oiseaux dont deux semblent appartenir au genre *Gallus*.

Winge (3372) a consacré un important mémoire de 178 pages et 8 pl. photolitographiées (in-4°), à l'étude des débris de Rongeurs rapportés, il y a bientôt 40 ans, par Lund, des cavernes du Brésil, et à leur comparaison avec les espèces encore actuellement vivantes dans le même pays. Nous rendrons compte des résultats de ce travail dans la partie systématique, en traitant des *Rongeurs*.

RÉSUMÉ SYSTÉMATIQUE

ESPÈCES NOUVELLES ET TRAVAUX RELATIFS AUX DIFFÉRENTS ORDRES, FAMILLES, ETC.

PRIMATES.

Schlosser, *Die fossile Affen* (Arch. f. Anthrop., XVII, p. 279 à 300, pl. XII) donne une liste complète de tous les Primates connus, en y comprenant les Lémuriens, et parmi ceux-ci les *Microchœridœ* et les *Hyopsidœ*, considérés généralement comme des Insectivores. Cette liste comprend une trentaine d'espèces. La dentition de plusieurs genres est figurée pl. XII.

Semnopithecus monspessulanus. — Donnezan (*Bull. Soc. Agr. Pyr. Orient.*) donne la figure d'une portion de mandibule appartenant à cette espèce.

Macacus monspessulanus, n. sp., Déperet (2822), du Pliocène de Perpignan (Sud de la France).

Lémuriens.

Cœnopithecus lemuroïdes considéré par Schlosser (*Arch. f. Anthr.* XVII, *l. c.*) comme identique avec *Adapis*, est maintenu par Rütimeyer (3231) comme génériquement distinct.

Adapis. Ce genre paraît aussi représenté à Egerkingen, Rutimeyer (3231).

Lemoine (*Bull. Soc. Géol.*, XV, p. 147, et *C. R. Acad. Sciences*, t. 104, p. 190), a donné une revision du G. *Plesiadapis* qu'il divise en deux sous-genres (ou sections) :

A. Sub-genus *Tricuspidens*, avec 2 espèces :

1. *Plesiadapis remensis*, Lemoine,
2. *Pl. Gervaisi*, Lemoine.

B. Sub-genus *Subunicuspidens*, avec 1 espèce :

1. *Plesiadapis Daubrei*, Lemoine.

Le premier sous-genre appartient à la *faune Cernaysienne;* le second aux *Sables* à *Térédines*.

D'après l'auteur ce genre est allié aux Lémuriens, bien qu'il présente quelques affinités avec les Marsupiaux.

Chiroptères.

Weithofer (3356) décrit plusieurs espèces de Chiroptères nouveaux provenant des Phosphorites du Quercy. La présence du genre *Taphozous* est à signaler, ce type étant actuellement confiné dans les régions intertropicales de l'Afrique, de l'Asie et de l'Australie, une seule espèce s'étendant jusque dans la sous-région méditerranéenne (Egypte et Palestine). Le genre *Necromanter,* s'il appartient réellement aux *Phyllostomes,* est plus remarquable encore, tous les genres vivants de cette famille étant propres à l'Amérique. (Région Néotropicale). Les espèces de l'Eocène de France sont :

Rhinolophidæ.	—	*Pseudorhinolophus sp.*
—		*Alastor heliophigus*, n. gen., n. sp.
—		*Rhinolophus dubius*, n. sp.
Vespertilionidæ.	—	*Vespertiliavus* sp.
Emballonuridæ.	—	*Taphozous? sp.*, (un seul humérus).
Phyllostomidæ.	—	*Necromanter adichaster,* n. gen., n. sp.

INSECTIVORES.

Erinaceidæ.

Neurogymnurus major, n. sp., Lydekker (*Cat. Mamm. foss. Brit. Mus.*, v, p. 302), Eocène supérieur de Hants (Angleterre).

Talpidæ.

Plesiosorex et *Parasorex*. — D'après Lydekker (*Geol. Mag.*, IV, p. 47), ces deux genres ne sont pas identiques et c'est à tort que Schlosser les a réunis.

CARNIVORES.

Créodontes.

Cope (2783) décrit 14 espèces nouvelles de ce groupe provenant de l'Eocène inférieur de Puerco : la dentition de plusieurs est figurée. Ce sont :

Onychodectes (gen. nov.) *tisonensis; Mioclænus bathygnathus*, *M. pentacus, M. Gaudryanus*, *M. Lydekkerianus*, *M. Filholanus*, *M. Flowerianus*, *M. Zittelianus*, *M. turgidunculus; Chriacus priscus*, *C. Schlosserianus*, *C. Ruetimeyeranus*, *C. stenops*, *C. inversus; Triisodon biculminatus*, novæ species, Cope. l. c.

Mioclænus. — Ce genre est signalé, pour la première fois en Europe, par Rütimeyer (3231) dans l'Eocène d'Egerkingen.

Cynohyænodon. — Étude de ce genre, Filhol (2877).

Lemoine (3023) signale dans les couches éocènes des environs de Reims, des débris appartenant à 5 types de Carnivores (*Créodontes*). Le premier, de la taille de l'*Arctocyon*, paraît se rapprocher du G. *Dissacus* (Cope). Le second est voisin du *Proviverra*. Le troisième nommé *Tricuspiodon*, gen. nov., rappelle le *Spalacotherium* dè Purbeck. Un dernier enfin, désigné sous le nom de *Procynictis*, gen. nov., présente des analogies avec *Amblotherium* et *Peramus* (Owen). — Ces formes tendent à relier les faunes mésozoïques aux faunes plus récentes.

CARNIVORES VRAIS

Ursidæ.

Gaudry (*Bull. Soc. Géol.*, XVI, p. 21), au sujet de la race d'Ours de petite taille trouvée dans la grotte de Gargas (V. *Annuaire* précédent, [2374], p. 693), a reçu une lettre de M. Capellini qui lui annonce qu'il avait constaté, dès 1858, dans la caverne de Casanna (Ligurie Orientale), l'existence d'une race d'Ours de taille bien inférieure à celle de l'*Ursus spelæus*, et dont la nourriture devait être beaucoup plus végétale, à en juger par l'usure des dents (V. aussi : 2739 à la Bibliographie).

Ursus spelæus et var. — Anutschin (*Bull. Soc. Natur. Moscou*, 1887, p. 216) signale pour la première fois la présence de l'*Ursus spelæus* dans les montagnes du Caucase, d'après des restes trouvés dans des cavernes calcaires du gouvernement de Kutais en Transcaucasie. — La grosseur assez variable des dents semble indiquer une petite race vivant à côté de la grande et comparable au petit ours de Gargas et de Casanna (2739).

Pseudamphicyon lupinus, g. et sp. n., Schlosser (3244), des phosphorites du Quercy (Oligocène de France). — Ce genre renferme en outre les *Cynodictis crassidens* (Filhol), *Amphicyon ambiguus* (id.), *Amph. helveticus* (Pictet), *Amph. palæolycus* (Gervais) et *Amph. curtus* (Filhol).

Hyænarctos. — Le cubitus de ce type est décrit par Lydekker (3055).

Hyænarctos minutus, sp. n. (Schlosser, m. s.), Koken (3005), du Miocène de Haute-Silésie.

Cephalogale brevirhinus, sp. n., Hofmann (2955), du Miocène de Wies (Steiermark).

Ailurus anglicus, sp. n., Dawkins (2809) du Red Crag d'Angleterre. — Les débris, provenant d'un carnivore voisin des *Hyænarctos*, sont rapportés avec doute, par l'auteur, au G. Panda (*Ailurus*), qui habite actuellement l'Asie centrale.

Canidæ.

G. *Canis*. — Nehring (*S.-B. Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin*, 1887, p. 139), décrit une momie de *Chien Inca à long poil*, provenant de la nécropole d'Ancon au Pérou. Cette momie se rapporte au *Canis ingæ* (Tschudi), et constitue une variété que l'auteur compare au *Chien de Berger* (*Canis ingæ pecuarius*). Le cadavre est bien conservé et remarquable surtout par la longueur de ses poils, caractère qui faisait défaut aux momies de chien précédemment trouvées à Ancon. Le poil est jaunâtre, dépourvu de brillant, particulièrement long aux pattes et à la queue. Un seul des exemplaires précédents se rapprochait un peu de celui-ci : tous les autres (au nombre de 9) ont le poil court (*). Ce nouveau fait vient s'ajouter à ceux que l'auteur a déjà fait connaître, en 1884, relativement au chien domestique des indigènes de l'Amérique, antérieurement à la conquête des Espagnols : de même que la forme du crâne lui a déja permis de distinguer trois races de chien inca, l'examen de cette momie lui permet aujourd'hui d'affirmer que parmi ces races il existait des individus à poil court et d'autres à poil long, ceux-ci plus rares que les premiers. — L'auteur termine en mentionnant l'opinion que Tschudi lui a fait connaître par lettre et d'après laquelle ces races de chiens seraient le résultat d'un croisement du chien inca avec les chiens importés par les Européens : comme conséquence naturelle, les sépultures d'Ancon seraient postérieures à la conquête Espagnole. L'auteur déclare qu'il ne peut se rallier à cette opinion, et pense que ces momies sont d'une époque bien antérieure.

Pachycynodon Filholi, n. g., n. sp. Schlosser (3244), des phosphorites oligocènes du Quercy (France sud).

(*) Sept autres ne sont connus que par leur crâne.

Mustelidæ.

Mustela palœattica, sp. n., Weithofer (3353), du Pliocène de Pikermi (Grèce).

Meles maraghanus, sp. n., Kittl (*Ann. préced.* : 2457), du Pliocène de Perse.

Meles polaki, sp. n., Kittl (*Ann. précéd.* : 2457), du Pliocène de Perse.

Plesiocyon, *Haplogale*, *Stenogale* et *Pseudictis*, gen. nova. Schlosser (3244), de l'Oligocène de France et du Miocène d'Allemagne (V. *suprà*, l'analyse de ce mémoire).

Stenogale aurelianense, sp. n. Schlosser, *l. c.*, Oligocène de France.

Pseudictis Meyeri, sp. n., Schlosser, l. c. Miocène d'Allemagne.

G. *Proailurus* (Filhol). — Ce genre est classé par Schlosser, (3244) parmi les *Mustelidæ* et non parmi les *Felidæ.*

Lydekker (3045) rappelle que le nom d'*Aelurogale* (Filhol) doit être remplacé par celui d'*Aelurictis* (Trouessart), le premier de ces deux noms ayant été employé précédemment pour le genre dont *Felis planiceps* est le type. — *Stylodon* (Owen) est probablement identique au genre de Didelphes américains *Stylacodon* (Marsh), qui devra lui être préféré, *Stylodon* ayant déjà été employé pour un genre de Gastéropodes. — L'auteur se rallie à la proposition de Schlosser de substituer à *Aeluropsis* le nom d'*Haplogale*, celui d'*Aeluropsis* pouvant être confondu avec *Aelurops* (Thorrell), genre d'Arachnides. — Enfin le G. *Nimravus* (Cope, 1879) paraît synonyme d'*Aelurogale* et d'*Aelurictis* sur lequel il aurait la priorité.

Hyænidæ.

G. *Hyæna.* — Weithofer (3358) traite des Hyènes fossiles de la vallée de l'Arno, en Toscane.

Felidæ.

G. *Felis.* — Clerici (2757) traite de quelques espèces de ce genre provenant de la Caverne de Monte delle Gioie près de Rome.

Felis concolor (ou *Puma*). = Os fossiles de cette espèce, Leidy (3021).

Felis leiodon, sp. n. Weithofer (3353), du Pliocène de Pikermi (espèce signalée mais non décrite par Gaudry).

Machairodus Schlosseri, sp. n., Weithofer (3353), du Pliocène de Pikermi (Grèce).

Rongeurs.

Winge (3372) donne une revision complète des Rongeurs fossiles découverts par Lund dans les cavernes des provinces de Lagoa-Santa et de Minas-Geraës, au Brésil, en les comparant aux

espèces encore actuellement vivantes dans le même pays, d'après les spécimens rapportés par Reinhardt. On sait que les collections de Lund sont conservées au musée de Copenhague. La partie zoologique de ce mémoire ne rentre pas dans notre cadre : il convient de signaler cependant les changements que l'auteur croit devoir apporter aux classifications ayant cours, d'après la forme du trou sous-orbitaire et celle des dents molaires. Ainsi le G. **Pedetes** est rapporté aux ***Anomaluridæ; Spalax*** et ***Sminthus*** aux ***Dipodidæ; Bathyergus*** aux ***Hystricidæ; Rhizomys*** aux ***Muridæ.*** — Sur 51 espèces de Rongeurs décrites de ce pays, la plupart proviennent des dépôts quaternaires des cavernes : 27 espèces sont à la fois vivantes et fossiles; 17 espèces fossiles sont nouvelles, dont 4 seulement vivent encore. Elles appartiennent aux familles suivantes :

Muridæ.

Hesperomys simplex, sp. n., Winge, *l. c.*, quaternaire (et vivant), du Brésil.
— ***molitor***, sp. n.. — *l. c.*, quaternaire, du Brésil.
— ***tener***, sp. n., — *l. c.*, quaternaire (et vivant), du Brésil.
Habrothrix cursor, sp. n., — *l. c.*, quaternaire (et vivant), du Brésil.
— ***clivigunis***, sp. n., — *l. c.*, quaternaire, du Brésil.
— ***angustidens***, sp. n., — *l. c.*, — —
Oxymicterus breviceps, sp. n., — *l. c.*, — —
— ***cosmodus***, sp. n., — *l. c.*, — —
Scapteromys labiosus, sp. n., — *l. c.*, quaternaire (et vivant), du Brésil.
— ***fronto***, sp. n., — *l. c.*, quaternaire, du Brésil.
Calomys anoblepas, sp. n., — *l. c.*, — —
— ***plebejus***, sp. n., — *l. c.*, — —
— ***rex***, sp. n., — *l. c.*, — —
— ***coronatus***, sp. n., — *l. c.*, — —

Octodontidæ.

Mesomys mordax, sp. n., Winge, *l. c.*, quaternaire, du Brésil.
Dicolpomys fossor, sp. n., — *l. c.*, — —

Caviidæ.

Cavia vates, sp. n. Winge, *l. c.*, quaternaire, du Brésil.

Les caractères ostéologiques de la plupart des espèces sont figurés sur huit planches en phototypie d'après les dessins originaux de l'auteur.

Sciuridæ.

Plesiarctomys sciuroïdes, sp. n., Scott et Osborn (3256), Eocène sup. de l'Amérique du Nord.

Arctomys marmotta. — Présence de cette espèce dans le Diluvium des environs de Berne : Studer (3292).

Castoridæ.

Castor fiber. — Présence de cette espèce au Col de l'Oro, près Terni, en Italie : Terrenzi (3297), et dans le Quaternaire des environs de Rome : Clerici (*Bol. Com. Ital.*, VIII, p. 278).

Octodontidæ et *Caviidæ.*

Ctenomys formosus, *Myopotamus australis*, *Megamys sp.*, *Lagostomus angustidens*, *Lag. intermedius*, *Hydrochœrus Lydekkeri*, novæ species, Moreno (3116), Miocène inférieur de Monte Hermoso (République Argentine). — V. suprà, l'analyse de ce travail.

Tæniodonta.

Psittacotherium megalodus, sp. n., Cope, *Amer. Nat.*, 1887, p. 469, de l'Eocène infér. de Puerco (Nouveau-Mexique), et nouveaux détails sur *Ps. multifragum*, Cope.

Pentadactyla.

Pachyrucos elongatus, sp. n., Moreno (3116), Miocène inférieur de Monte Hermoso (République Argentine).

Toxodon antiquus, sp. n., id. id.

— *giganteus*, sp. n., id. id.

— *Vogti*, sp. n., id., Pampéen (pliocène) de la République Argentine (V. *suprà* l'analyse du mémoire 3116).

Ongulés.

Proboscidiens.

Pohlig (3195) figure le crâne et les dents de l'*Elephas antiquus* (Falconer), en comparant cette espèce aux *E. primigenius* et *E. meridionalis*. Cet important mémoire qui comprend 280 p. et 10 planches est présenté comme une 1e Partie.

Le même (3196, 3198, 3200, 3201) publie différentes notes :

1° sur une molaire d'éléphant (*) provenant de Séville (*E. primigenius* var. *minor*, N. Var.) ;

2° sur l'Eléphant nain de Sicile ; et sur une molaire d'Eléphant du même pays ;

3° sur la pointe d'une très jeune défense permanente d'*El. primigenius*, portant un revêtement d'émail.

Le même (3202) considère l'*Elephas Trogontherii* du Quater-

(*) Cette variété aurait déjà été décrite en 1881, par Acconci, comme « *El. pr. var. nanus.* »

naire de Rixdorf comme une race (*E. primigenius Trogontherii*), intermédiaire entre le véritable *E. primigenius* et l'*E. meridionalis.* Des dents semblables se rencontrent dans le Forest-bed d'Angleterre (V. *suprà* l'analyse de ce mémoire, et Fischer, 2879, *infrà*.)

Elephas meridionalis. — Présence de cette espèce à Dewlish, Comté de Dorset (Angleterre), Fischer (2879).

Brown (J..Allen). — (*Geol. Mag.*, 1888, n° 289, p. 317) mentionne la découverte d'un squelette de Mammouth (*Elephas primigenius*), trouvé dans le même gisement que des instruments de pierre à Southall (Angleterre). D'après l'examen de la localité et la position du squelette, l'auteur suppose que l'animal, poursuivi par les chasseurs de l'époque paléolithique, a cherché un refuge dans un marais où son corps s'est enfoncé dans la vase de telle sorte que ses débris ont pu se fossiliser dans la position où on les a trouvés, toute idée d'inondation devant être écartée, d'après l'étude de ce gisement.

Fairchild (2865), « Les Eléphants anciens et modernes », résumé de l'état de la science en ce qui a rapport à l'histoire des Proboscidiens.

Naumann (3127) décrit des ossements d'Elephants fossiles provenant de Mindanao, Sumatra et Malacca.

Elephas (*Stegodon*) *trigonocephalus*, sp. n., K. Martin (*Samm. Geol. Mus. Leiden* (1), IV, p. 36, pl. II à V), du Pliocène de Java.

Malet (3064) discute la contemporanéité des deux genres *Elephas* et *Mastodon.*

Howorth (2959) traite la même question en ne s'occupant que de la faune paléontologique de l'Europe.

Mastodon Cautleyi, sp. n.. Lydekker, *Cat. Foss. Mamm. Brit. Mus.*, IV, p. 60, du Pliocène de l'Inde.

Mastodon angustidens. — Cette espèce signalée dans le Miocène des Alpes: Vacek (Ver. Geol. Reich., 1887, p. 120).

Mastodon longirostris. — Signalé dans les lignites de la Carinthie par Vacek (l. c., p. 156), et dans la vallée d'Audeux, près d'Asti (Piémont), par Minoglio (3107).

Mastodon Humboldti. — Fossile au Mexique, Römer (*J. B. Mins.* 1887, I, p. 114).

Mastodon Andium. — Note sur cette espèce de l'Amérique Méridionale, Burmeister (2733).

Mastodon bonœriensis, sp. n. (nomen nudum), Moreno (3116), Pliocène de la République Argentine.

Dinotherium bavaricum. — Roger (*Palæontographia*, Band 32) publie sur cette espèce un important mémoire avec planches. Il arrive à cette conclusion que le *D. bavaricum* est la plus petite et la plus ancienne forme ancestrale du genre, contemporaine de l'*Anchitherium.* Cette forme primitive a donné naissance, par une série de formes transitionnelles, au gigantesque *D. giganteum* de l'époque de l'*Hipparion*,

Amblypodes.

Cope (*Amer. Phil. Soc.*, 1888, p. 80) étudie l'origine mécanique de la dentition des Amblypodes, en prenant pour base de cette recherche la forme de la couronne des molaires chez les différents types de ce groupe, depuis le *Pantolambda*, en passant par le *Coryphodon* et l'*Uintatherium* (*Dinoceras*). — Les dents des *Pantolambda bathmodon*, *P. cavirictus*, *Ectacodon cinctus*, *Metalophodon testis*, *Coryphodon latidens*, *Uintatherium leidyanum*, sont figurées dans le texte. L'analyse de ce mémoire, en l'absence des figures, serait difficile à comprendre et nous entraînerait trop loin; nous ne pouvons qu'y renvoyer le lecteur qui trouvera profit à le lire en entier. L'auteur donne une classification des différents mouvements de mastication connus chez les mammifères et désigne par un nom particulier chaque espèce de mouvement. (Ce nouveau mémoire fait suite à celui sur l'*Origine de la dent carnassière des Carnivores*, que nous avons analysé dans l'*Annuaire* précédent, p. 692.)

Condylarthra.

Haploconus corniculatus, sp. n., Cope (2783), Eocène infér. de Puerco (Nouveau-Mexique).

Periptychus brabensis, sp. n., Cope, *l. c.*, id. id.

Phœnacodus europœus, *Protogenia Curtieri*, *Meniscodon* (g. n.), et *Mioclœnus sp.*, novæ species, Rütimeyer (3231) de l'Eocène de Suisse.

Périssodactyles.

Rhinocerontidœ.

Rhinoceros Merckii (= *Rh. megarhinus*). — Présence de cette espèce dans le Quaternaire de Rixdorf près Berlin: Pohlig (3202). — (V. *suprà* l'analyse de ce mémoire).

Rhinoceros sansaniensis, — signalé par Vacek (*Verh. Geol. Reichsanst.*, 1887, p. 156), dans les Lignites de Carinthie.

Rhinoceros (*Atelodus*) *antiquitatis*, — signalé et figuré par Woldrich (*J.-B. Geol. Reichs.*, 27, p. 223, pl. 13), d'après des débris du Quaternaire de Bohème.

Rhinoceros proterus, sp. n., Leidy (*Proc. Acad. Philad.*, 1886, I, p. 11). Miocène de Floride.

Aceratherium Gaudryi, sp. n., Rames (*Bull. Soc. Géol.*, 1887, t. 14, p. 360, pl. 17), du Miocène du Cantal (France).

Metamynodon planifrons, g. et sp. n., Scott et Osborn. (*Bull. Mus. Zool. Cambridge*, 1887, t. 12), Miocène de l'Amérique du Nord.

Hyracodon major, sp. n., Scott et Osborn., *l. c.*, id. id.

— (?) *planiceps*, sp. n., Scott et Osborn, *l. c.*, id. id.

Gaudry et Boule (2915, 2716) ont étudié le crâne de l'*Elasmotherium*, type qui paraît avoir remplacé le rhinocéros dans l'Est de l'Europe, à une certaine époque de la période quaternaire. — La destruction des forêts qui couvraient le centre et le Sud de la Russie fut le résultat du transport du sable, de l'argile et des rochers apportés par les glaciers et formant un sol dépourvu d'humus végétal, très peu productif encore à l'époque actuelle. De l'herbe et des buissons constituent la seule végétation de cette région qui, de même que les *tundras* de la Sibérie, présente une surface toujours gelée à une certaine profondeur, même pendant l'été.

Ce changement de climat et de végétation s'opéra lentement, et pour s'accommoder au changement de nourriture qui en résultait, le type du rhinocéros se modifia peu à peu pour aboutir à celui de l'*Elasmotherium* que l'on peut considérer comme un rhinocéros exclusivement herbivore. Le crâne de l'*Elasmotherium* est plus grand que celui du *Rhinoceros tichorhinus*, car le spécimen du Muséum de Paris a 98 centimètres de longueur totale. L'os frontal présente un sinus surmonté d'une énorme protubérance osseuse qui devait servir de base à une corne très forte et très longue. Les os nasaux, par contre ne paraissent pas assez forts pour avoir servi de support à une deuxième corne semblable à celle du *Rh. tichorhinus*. Les intermaxillaires sont très développés en avant, ce qui rend probable l'existence d'une trompe courte comme celle du Tapir, ou d'une lèvre préhensile. Les molaires, au nombre de 20, ont une couronne allongée présentant des replis beaucoup plus compliqués que ceux des rhinocéros, bien qu'on trouve des intermédiaires même dans ce dernier genre. Le *Rhinoceros tichorhinus*, sans être aussi franchement herbivore que l'*Elasmotherium*, a déjà les dents plus hautes, à émail plus contourné, à cément plus abondant que le *Rh. Merckii* qui l'a précédé, et celui-ci a lui-même les dents plus élevées que les rhinocéros tertiaires. — Boule (2716) figure une restauration de l'*Elasmotherium sibiricum*, qui le représente comme plus haut sur pattes que les rhinocéros actuels et couvert de longs poils comme le *Rhinoceros tichorhinus*.

Macrauchenidæ.

Macrauchenia formosa, sp. n., Moreno (3116), Miocène infér. de Monte-Hermoso (République Argentine).

Macrauchenia (?) *intermedia*, sp. n., Moreno, *l. c.*, id. id.

Menodontidæ ou *Brontotheridæ*.

Article *Brontotherium*, Trouessart (3313), avec figure des crânes des principaux genres de la famille.

Menodus tichoceras, sp. n., Scott et Osborn (*Bull. Mus. Zool. Cambridge*, 1887, t. 12), du Miocène de l'Amérique du Nord.

Menodus dolichoceras, sp. n., Scott et Osborn, *l. c.*, id. id.

— *platyceras*, sp. n., Scott et Osborn, *l. c.*, id. id.

Le *Titanops curtus* de Marsh est, d'après Cope (V. l'*Annuaire* précédent), synonyme de cette dernière espèce.

Chalicotheridæ.

G. *Chalicotherium.* — On doit rapporter à ce genre, dont on ne connaissait pas encore les membres, les pattes décrites précédemment sous le nom de *Macrotherium* comme celles d'un grand Edenté et l'espèce type est synonyme de *Chalicotherium antiquum :* Filhol (2867), Osborn (3167). — Le *Chalicotherium* est un type aberrant d'Ongulés formant le passage aux Edentés (V. *suprà,* l'analyse du Mémoire de Filhol).

Lophiodontidæ.

G. *Lophiodon.* — Etude du squelette et revision des espèces de France : Filhol (2866, p. 9 à 161 et pl. I à XVII), — V. *suprà,* l'analyse de ce mémoire.

Lophiodon leptorhynchum, sp. n., Filhol (2871 et 2866), de l'Oligocène de France.

Lophiodon isselense. — Etude complète de cette espèce (Filho 2866), et de *L. isselense Var. tapirotherium,* ce dernier constituant seulement une race distincte. Les *L. occitanum, L. tapiroïdes*, et *L. buxovillanum* et *L. medium* sont synonymes de *L. isselense* et forment le passage à la Var. *tapirotherium.*

L. lautricense, L. sezannense, L. Cuvieri, L. Munieri, L. subpyrenaïcum, sp. novæ, de l'Oligocène ou Eocène supér. de France: Filhol, (2866). — *L. monspessulanum* est à rayer, n'étant fondé que sur des dents de Carnassiers (V. *suprà*).

Cesserasictis antiquus, g. et sp. n. Filhol (2866, p. 182, pl. XIX), de l'Oligocène de France.

Hyrachyus intermedius. — Présence de cette espèce dans l'Oligocène d'Argenton (France) : Filhol (2866, pl. XIX).

Hyrachyus obliquidens, sp. n., Scott et Osborn (*Bull. Mus. Zool. Cambridge,* 1887, t. 12), de l'Eocène supér. de l'Amérique du Nord.

Prothyracodon intermedium, g. et sp. n., Scott et Osborn, *l. c.,* id. id.

Isectolophus annectans, g. et sp. n., Scott et Osborn, *l. c.*, id. id.

Tapiridæ et Palæotheridæ.

G. *Pachynolophus.* — Revision des espèces françaises de ce genre : Filhol (2866, p. 161, pl. XII à XX). Le type est *P. Duvali.* Le genre comprend en outre les : *P. isselanus*, *P. argentonicus*, *P. cesserasicus* et *P. parvulus*, tous du Tertiaire inf. de France. — Le *Pach. siderolithicus* doit être éloigné de ce genre.

Pachynolophus parvulus, Filhol (2866, p. 170, pl. XII) de l'Oligocène d'Issel (France). Cette espèce est-elle identique au *Pach. parvulus* (*Propalæotherium parvulum*) de Rütimeyer, décrit

en 1862, de l'Oligocène de Suisse? L'auteur ne le dit pas et semble présenter l'espèce comme nouvelle.

Hyracotherium Cayluxi, sp. n., Filhol (2869), Bouvier (2719, fig.), des phosphorites oligocènes du Quercy (France).

Palæotapirus Douvillei, g. et sp. n., Filhol (2866, p. 180, pl. XIX), de l'Oligocène de Buschweiller (Alsace).

Equidæ.

Sur le développement des *Equidæ* (M. Pavlow, 3180), avec 2 planches. — Cope (2772) donne un aperçu critique de ce travail et relève plusieurs erreurs qui s'y sont glissées. — Mme Marie Pavlow fait remonter la ligne ancestrale des chevaux jusqu'au *Protogenia puercensis :* cette ligne se continue par le *Phenacodus*, l'*Hyracotherium*, etc. — Cope est d'avis que la généalogie du cheval est *polyphylétique*, les espèces du G. *Equus* descendant les unes de l'*Hippidium*, les autres de l'*Hippotherium* (*Hipparion* des paléontologistes européens). Il existe des espèces à dents d'*Hipparion* qui n'ont qu'un seul sabot à chaque pied : Cope propose pour ce type le nom générique d'*Hippodactylus* gen. nov. Le type est *Hipparion antelopinum* (Falconer), des Siwaliks de l'Inde. Ce genre est un véritable Equidé.

Quant à l'*Hyracotherium sideroliticum* de Pictet que Pavlow et Lydekker placent dans le G. *Pachynolophus*, non seulement il ne peut être le type d'une famille à part (*Pachynolophidæ*, Pavlow), mais cette espèce n'appartient même pas au G. *Pachynolophus* de Pomel (type : *P. Duvali*), ni à la famille des *Lophiodontidæ* dont ce genre fait partie. Cope fait de cette espèce, à laquelle il attribue 4 doigts en avant et 3 en arrière, le type du G. *Acoessus* (Cope, 1881), faisant partie des *Menodontidæ*.

Equus australis, sp. n., Moreno (3116), Miocène infér. de Monte Hermoso (République Argentine).

Wilckens (3368) étudie la dentition des chevaux fossiles d'Europe et de l'Asie Occidentale (en y comprenant le G. *Hipparion*), et figure les dents des principales espèces qu'il compare entre elles. — L'auteur a pu étudier les trois espèces dont les restes ont été trouvés dans le Pliocène de Maragha (en Perse). De la première il fait une race à part sous le nom d'*Equus fossilis persicus*, n. var. Il rapporte l'autre à l'Onagre (*Equus hemippus*, H. Geoff.), qui vit encore dans le même pays (et non au Dschiggetai ou *Equus hemionus*, Pallas, comme l'a fait Grewinck). La troisième est l'*Hipparion gracile* qui semble une race bien distincte de l'*Hipparion mediterraneum* de Pikermi. — L'auteur montre que les incisives de lait de l'*Equus caballus* actuel reproduisent la forme des incisives de remplacement de l'*Hipparion*.

Il suppose que l'*Hipparion* et le cheval fossile de Maragha ont été la souche des races orientales du cheval moderne; tandis que l'*Hipparion* de Pikermi (et d'Europe) et le cheval fossile qui lui a succédé (*Equus fossilis*, Rütimeyer ou *E. Stenonis*, Cocchi), ont été la souche des races occidentales et septentrionales.

Hipparion (*Hippotherium*) *plicatilis*, sp. n. Leidy, *Proc. Acad. Phil.*, 1887, p. 310, fig., du Miocène de la Floride.
Hipparion ingenuum, sp. n., Leidy, *l. c.*, 1886, p. 11, id.

ARTIODACTYLES.

Cope (2777, et 2e partie (*) : *loc. cit.*, 1889, p. 111) a donné une revision de ce groupe d'Ongulés qu'il considère comme un sous-ordre des *Diplarthra*. Il renferme les plus profondément modifiés des Mammifères sous le rapport des organes de la locomotion et de la digestion. Les Cerfs et les Antilopes sont les plus agiles de tous les quadrupèdes, et, grâce à leur estomac de ruminants, ils ont pu devenir, après les Rongeurs, les plus abondants de leur classe en échappant par la fuite à la dent des Carnivores. Les *Girafes* et les *Bœufs* sont, après les Eléphants, les plus grands animaux terrestres actuellement vivants.

Les premiers Artiodactyles font leur apparition dans l'Eocène de Wasatch, avec le genre *Pantolestes* (Cope), qui est propre à l'Amérique. Un genre voisin se trouve en Europe au même horizon. Ce type est plus nombreux aux époques suivantes (Bridger et Uinta en Amérique, le Calcaire grossier et le Gypse en Europe). Dans ce dernier pays, les *Anoplotheridœ* divergent de la ligne directe, tandis que les *Xiphodontidœ* sont évidemment les ancêtres des Ruminants actuels. En Amérique les *Pantolestidœ* sont les ancêtres des Chameaux modernes.

Le tableau suivant comprend les familles qui doivent être placées dans ce sous-ordre, rangées suivant l'ordre phylogénétique :

I. Pantolestoïdea	*Pantolestidœ.*
II. Anoplotheroïdea	*Anoplotheridœ.*
III. Anthracotheroïdea	*Dichobunidœ.*
	Cœnotheridœ.
	Anthracotheridœ.
	Xiphodontidœ.
IV. Suoïdea	* *Suidœ.*
	* *Hippopotamidœ.*
V. Merycopotamoïdea	*Merycopotamidœ.*
VI. Cameloïdea	*Dichodontidœ.*
	Orcodontidœ.
	Poebrotheridœ.
	Protolabididœ.
	* *Camelidœ.*
	Eschatiidœ.
	* *Tragulidœ.*
VII. Boöidea	* *Moschidœ.*
	* *Giraffidœ.*
	* *Bovidœ.*
	* *Cervidœ.*

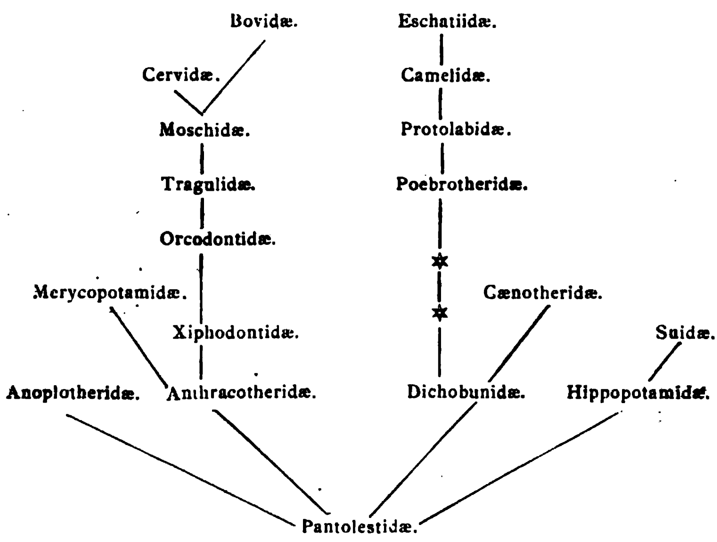
(*) Bien que cette 2e partie n'ait paru qu'en mars 1889, nous l'analyserons ici avec la 1re, pour ne pas scinder le compte rendu de cet important mémoire.

Les 8 familles marquées d'un * sont seules encore représentées par des types vivants : les 12 autres sont complètement éteintes. Aucun des trois groupes les plus anciens n'a de représentants à l'époque actuelle.

Les types à molaires tuberculeuses, ou bunodontes, ont précédé ceux à molaires sélénodontes, phylogénétiquement parlant; et parmi les premiers, les molaires à trois tubercules sont plus anciennes que celles à quatre tubercules. A ce titre, les *Pantolestidæ* sont évidemment les ancêtres de tous les Artiodactyles, et descendent eux-mêmes des Amblypodes *Hyodontes* dont l'existence est une hypothèse de Cope. Les groupes II, III et IV représentent le type à quatre tubercules. Les suivants passent au type sélénodonte.

Les *Anoplotheroïdea* sont remarquables par la disposition de leur pied postérieur qui est (exceptionnellement dans ce sous-ordre), *tridactyle*, comme chez beaucoup de Périssodactyles.

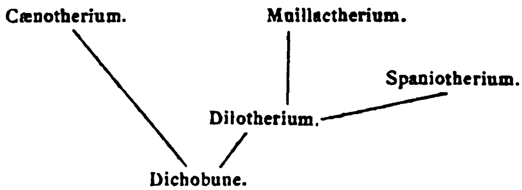
Le tableau phylogénétique suivant indique les relations probables des différentes familles :



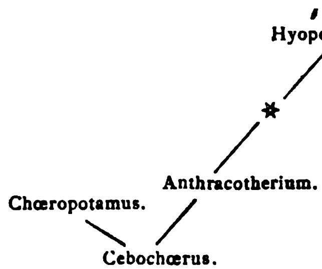
Les Pantolestidæ ne comprennent qu'un seul genre (*Pantolestes*), avec 6 espèces toutes de l'Eocène (Bridger et Wasatch) d'Amérique.

Les Dichobunidæ renferment *Dichobune*, *Spaniotherium* et *Dilotherium*, qui se rattachent aux Cænotheridæ sélénodontes ne

comprenant que deux genres qui se sont éteints sans descendants, comme le montre le tableau suivant :

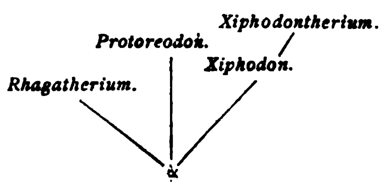


Les ANTHRACOTHERIDÆ ont 4 genres peu différents : *Cebochœrus*, *Chœropotamus*, *Anthracotherium*, et *Hyopotamus*, dont les relations peuvent s'indiquer ainsi :



Tous sont de l'ancien Monde, sauf *Hyopotamus americanus* Leidy. Les deux premiers éocènes, les deux autres miocènes. Plusieurs espèces d'*Anthracotherium* atteignaient la taille d'un Rhinocéros et portaient de formidables canines. Les Hyopotames avaient le museau dépourvu de toute arme.

Les XIPHODONTIDÆ ont aussi 4 genres bien établis : *Rhagatherium*, *Xiphodontherium*, *Xiphodon* et *Protoreodon ; Cryptomeryx*, Schlosser, doit probablement prendre place ici. — On ne connaît pas encore le type primitif de la famille, comme l'indique le tableau suivant :



Tous les genres sont de l'Ancien Continent, sauf *Protoreodon*.

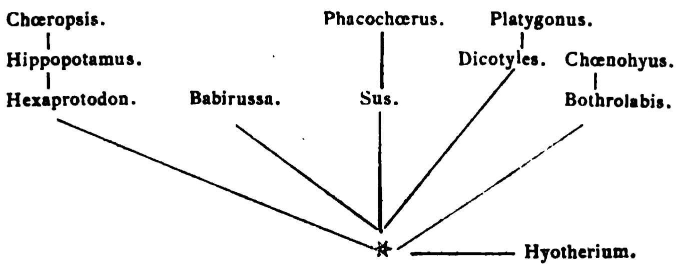
Les HIPPOPOTAMIDÆ comprennent les genres *Hexaprotodon*,

Hippopotamus, *Chæropsis*, *Hyotherium* (Meyer), *Bothrolabis*, *Chænohyus* (Cope), *Dicotyles*, *Platygonus*, *Elotherium*, qui peuvent se grouper en 4 sous-familles (Hippopotaminæ, Hyotheriinæ, Dicotylinæ, Elotheriinæ).

Tous les *Hippopotaminæ* sont de l'Ancien Continent. Les *Hyotheriinæ*, dont un genre (*Bothrolabis*) se rapproche déjà de *Dicotyles*, sont des deux continents. Les *Dicotylinæ* ne sont connus qu'en Amérique où vivent encore les Pécaris. Les *Elotheriinæ* sont les types les plus anciens (Oligocènes) de toute la famille et se trouvent sur les deux continents. Une espèce américaine (*Elotherium ramosum*, Cope) atteignait la taille du Rhinocéros de l'Inde.

Les Suidæ (Cochons) descendent de quelque forme alliée au *Palæochœrus*. Au point de vue chronologique, leur origine est assez moderne. Cette famille comprend les genres suivants : *Listriodon*, *Hippohyus*, *Sus*, *Babirussa*, *Phacochœrus*, dont les deux premiers seuls sont éteints. Le *L. splendens* du Miocène moyen d'Europe, est la forme la plus ancienne. Le G. *Sanitherium* est probablement voisin d'*Hippohyus*.

Le tableau suivant indique la généalogie des deux précédentes familles :

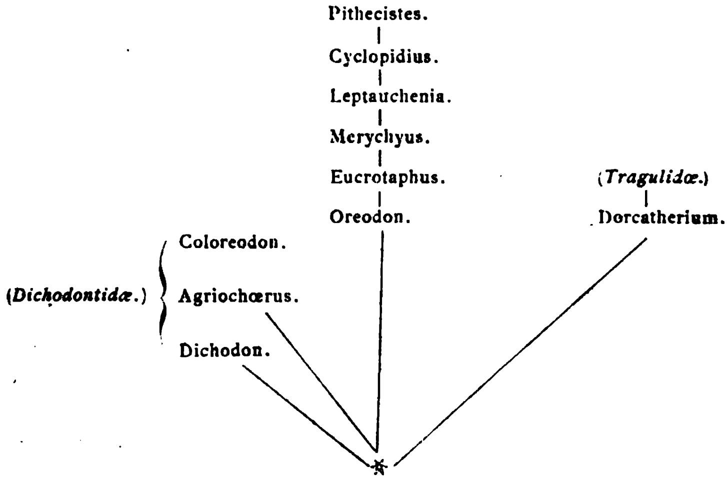


Les Merycopotamidæ n'ont qu'un seule genre (*Merycopotamus*), mais ce type est très intéressant par la forme de ses dents. Toutes les espèces sont du Miocène supérieur de l'Inde.

Les Oreodontidæ sont le type d'Artiodactyle le plus abondant dans le Miocène de l'Amérique du Nord. Ils forment le passage des Cochons aux Ruminants et comprennent les genres suivants :

Oreodon, *Eucrotaphus*, *Merycochœrus*, *Merychyus*, *Leptauchenia*, *Cyclopidius* et *Pithecistes*. — *Oreodon* est la forme ancestrale. *Cyclopidius* et *Pithecistes* sont des formes très modifiées ayant perdu les incisives et même une prémolaire dans ce dernier genre. — Cette famille, un moment si puissante par le nombre, la taille et la force de ses représentants, disparaît avec le Miocène supérieur. Il est probable qu'elle a eu un ancêtre commun avec

Dorcatherium et *Agriochœrus* : cet ancêtre devrait être voisin de *Protoreodon*. C'est ce qu'indique le tableau suivant :



Les *Oreodontidæ* s'étendent de l'époque de White-River à celle de Loup-Fork (Miocène). Ils formaient des troupeaux très nombreux dans les marécages de la première de ces époques. Le *Merycochœrus superbus* a été un des plus grands mammifères de l'époque suivante (Joh Day) dans l'Orégon. Ces herbivores étaient la proie des grands félins (*Nimravidæ*) qui vivaient à la même époque. *Leptauchenia* et *Cyclopidius* avaient probablement des mœurs amphibies, comme l'indique l'examen du crâne qui présente plusieurs particularités qui se retrouvent chez l'Hippopotame. Le *Cyclopidius emydinus* avait une tête singulièrement courte, large et aplatie, rappelant celle de la Loutre.

Avec les fossiles suivants, le type des Ruminants modernes s'annonce dans la forme du pied qui s'allonge et devient fourchu, les deux doigts latéro-postérieurs s'atrophiant de plus en plus, et les molaires s'élevant pour former des surfaces triturantes fournies par l'émail qui se développe, s'étale et s'entoure de cément : c'est le type sélénodonte.

Les Dichodontidæ n'ont qu'un seul genre bien connu, le *Dichodon* de l'Eocène supérieur d'Angleterre, le premier type qui présente nettement des molaires quadrisélénodontes.

Les pieds étaient didactyles, mais les os du tarse et du métatarse sont encore bien distincts. *Stibarus* (Cope) est probablement le représentant de ce genre en Amérique; *Agriochœrus* et *Coloreodon* sont placés provisoirement dans cette famille. Tous deux sont d'Amérique.

Les familles suivantes des Cameloïdea ont déjà été l'objet d'une

monographie de la part de l'auteur (V. l'*Annuaire* de 1886, *Paleontologie*, p. 75). Depuis cette époque, Scott et Osborn ont découvert un troisième genre de *Poebrotheridæ* (*Leptotragulus*, g. n., de l'Eocène d'Utah), plus ancien que *Poebrotherium*.

Le groupe des Booïdea commence par les Tragulidæ qui ouvrent la série des véritables ruminants actuels. Les genres suivants prennent place ici : *Lophiomeryx*, *Dorcatherium*, *Hypertragulus*, *Leptomeryx*, *Gelocus*, *Bachitherium*, *Tragulus*, *Amphitragulus*, *Prodremotherium*, *Hypisodus* (*).

Les genres *Leptomeryx* et *Hypertragulus* représentent cette famille dans le Miocène d'Amérique, où le type n'a pas survécu à l'époque de White river. Le dernier représentant sur le nouveau continent fut le délicat *Hypisodus minimus* de la même époque, dont la taille ne dépassait pas celle d'un Ecureuil. Les Chevrotains vivent encore dans l'Ancien Continent.

Les Moschidæ n'ont que deux genres : *Dremotherium* du Miocène inférieur de France et *Moschus* vivant en Asie. — Ce type forme le passage entre *Amphitragulus* et *Palæomeryx*.

Les Giraffidæ se distinguent des Cerfs et des Bœufs par le mode d'attache de leurs cornes, qui d'abord séparées se soudent ensuite au crâne comme les épiphyses des os longs et conservent la peau qui les recouvre. Les dents sont celles des Cerfs, les molaires ayant une couronne courte (type brachyodonte). Les *Bovidæ* ont peut-être commencé par avoir des cornes comme celles des Girafes : les Bœufs d'ailleurs (avec les Antilopes) représentent un type de corne plus primitif que celui des Cerfs et qui a dû précéder celui-ci. Le *Dicrocerus* paraît avoir eu des cornes à andouillers (comme celles des Cerfs) mais qui ne tombaient jamais. *Palæomeryx* paraît avoir été l'ancêtre primitif de tous ces types cornus, qu'il ait eu ou non des cornes. — L'auteur n'admet ici que le seule genre *Giraffa*, renvoyant les autres aux *Bovidæ*.

Les genres des Bovidæ peuvent se grouper ainsi :

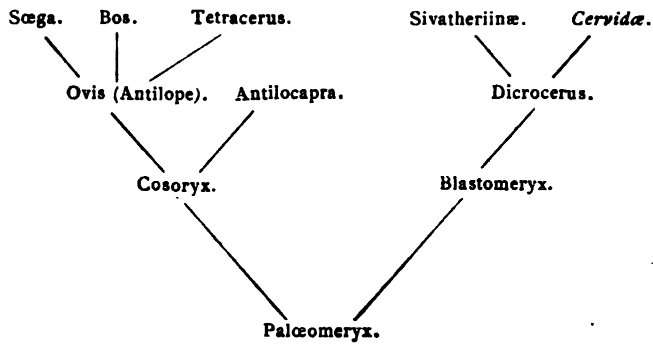
I. *Palæomeryx*, v. Meyer.
II. Cosorycinæ : *Blastomeryx* et *Cosoryx*.
III. Sivatherinæ : *Sivatherium*, *Bramatherium*, *Hydaspitherium* et *Dicrocerus*.
IV. Bovinæ : *Antilocapra*, *Nanotragus*, *Sœga* (*ou Saïga*), *Antidorcas*, *Tetracerus*, *Neotragus*, *Ovis* (comprenant la plupart des *Antilopes* et *l'Anoa*), *Capra*, *Ægocerus* (comprenant *Eleotragus*, *Oryx*, *Addax* et *Portax*), et enfin *Bos*.

On remarquera que cette classification, basée sur la forme du crâne et l'insertion des cornes, diffère beaucoup de celles précédemment admises. Les *Sivatherinæ* devaient avoir des cornes persistantes et nues et sont placées à ce titre parmi les *Bovidæ*. Le groupe des Antilopes est réparti entre les genres *Ovis* et *Ægocerus*,

(*) L'auteur oublie de mentionner le G. *Hyæmoschus*, miocène en Europe et vivant encore en Afrique (*Note du Dr Trt*).

quelques types seulement (*Nanotragus, Antidorcas*, etc.) restant à part.

Le tableau suivant donne une idée de la phylogénie des *Bovidæ* :



Le *Palœomeryx*, probablement sans cornes, a donné naissance aux *Booïda* cornus : d'une part aux brachyodontes (*Blastomeryx*, etc.), de l'autre aux hypsodontes à dents hautes (*Cosoryx*, etc). Le durcissement des téguments chez un *Cosoryx* à cornes fourchues a produit l'*Antilocapra*, et le même effet sur un *Cosoryx* à cornes simples a donné naissance au genre *Ovis*. — Du côté des Brachyodontes le développement de l'enveloppe dermique des cornes du *Blastomeryx* s'arrête et des cornes nues se montrent. Les *Sivatheriinœ* n'en diffèrent que par la complication des cornes. Chez les Cerfs au contraire le renouvellement périodique devient la règle et une nouvelle famille prend naissance.

Les G. *Cosoryx* et *Blastomeryx* sont les premiers représentants de la famille des *Bovidœ* connus en Amérique. *Palœomeryx* et *Dicrocerus* ne sont encore connus que dans l'Ancien Continent.

Les *Sivatheriinæ* du Cénozoïque de l'Inde sont peut-être les plus remarquables des Artiodactyles tertiaires par leur taille gigantesque et leurs cornes qui constituaient des armes redoutables.

Les *Antilopes* sont les plus petits des *Bovidœ*. Ces animaux nombreux dans le Cénozoïque de l'Ancien Continent manquent aux formations contemporaines de l'Amérique du Nord. — Quant au genre *Bos* il est probablement polyphylétique, les trois types (*Bison*, *Bubale* et *Bœuf* propre) descendant vraisemblablement des divers types d'Antilope qui leur ressemblent par la position des cornes. Le *Bison* est le seul qui se montre en Amérique, et pas avant le Pleistocène. Ce fait indique que les représentants modernes des *Booïda* sont venus dans l'Amérique du Nord de l'Ancien Continent à une époque relativement récente.

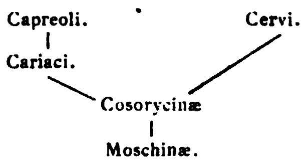
Le tableau suivant comprend *les genres* faisant partie de la ligne ancestrale des Bœufs modernes :

Bos. Ovis (sensu latiori). Cosoryx. Palæomeryx.	Bovidæ.
Dremotherium.	Moschidæ.
Amphitragulus. Gelocus. Leptomeryx. Dorcatherium. ✱ ?	Tragulidæ.
Anthracotherium. Cebochœrus.	Anthracotheridæ.
✱ ?	
Pantolestes.	Pantolestes.

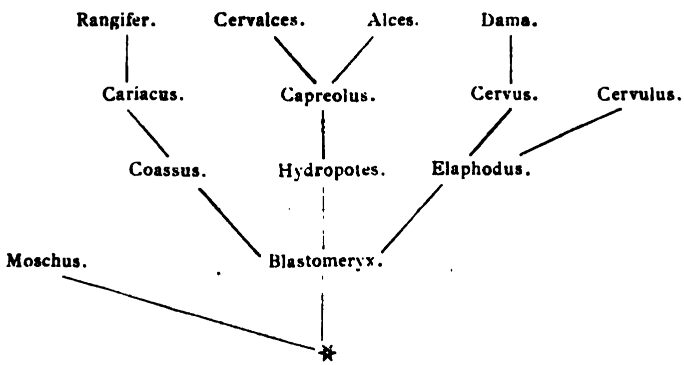
Les Cervidæ ne sont que des *Booïdea* qui renouvellent périodiquement leurs cornes. Ce type date du Pliocène inférieur (*Capreolus Matheroni*, Gervais). Ceux du Miocène ne sont pas de vrais Cerfs. Les genres de cette famille sont :

Coassus, *Cariacus*, *Rangifer*, *Hydropotes*, *Capreolus*, *Alces*, *Cervalces*, *Elaphodus*, *Cervus*, *Dama*, *Elaphurus*. Tous sont encore vivants sauf *Cervalces*, ce qui indique leur origine récente.

La relation de ces genres est indiquée dans le tableau suivant :



Ou, d'une façon plus complète, comme il suit :



Chaque série commence par un genre sans cornes ou à cornes simples (Daguets), puis les cornes deviennent fourchues en prenant un premier andouiller, et le nombre des andouillers augmente rapidement jusqu'à rendre le bois très compliqué. Le dernier terme est formé par les types à *chandelier palmé* où les andouillers terminaux sont en effet réunis par une palmure.

Les Cerfs se montrent en Amérique bien avant les Bœufs. On en connaît dans le Pliocène de la Plata et dans celui des Etats-Unis. Le G. *Cervalces* est propre au Quaternaire de l'Amérique du Nord.

Ce long et important mémoire est illustré d'environ 28 figures intercalées dans le texte ou tirées à part et représentant les principaux types dont il est question, et plus spécialement ceux qui se rapportent aux couches tertiaires de l'Amérique du Nord.

Anthracotheridæ.

G. *Anthracotherium.* — Présence d'une espèce de ce genre à Monteviale (Italie).

Hippopotamidæ et Suidæ.

G. *Hippopotamus.* — Présence d'une espèce de ce genre à Eggenburg (Allemagne).

Hippopotamus Pentlandi. — Présence de cette espèce près d'Imera (Italie) : Ciofalo et Battaglia (2753).

Le G. *Eusyodon* (imprimé par erreur « *Euryodon* » dans l'*Annuaire* précédent, p. 696) est à supprimer, ainsi que son unique espèce, tous deux n'étant fondés que sur une canine (ou incisive) inférieure de Rhinocéros : Leidy (*P. Ac. Phil.*, 1887, p. 309).

G. *Sus.* — Nehring (3129) a étudié la forme de la canine supérieure dans les divers groupes de *Suidæ* vivants, et constate que notre cochon domestique appartient, sous ce rapport, au même groupe que les *Sus scrofa ferus, S. leucomystax, S. vittatus.* Il en est de même du porc des Palaffittes (*Sus palustris,* Rütimeyer). L'auteur est d'avis que la distinction entre cette forme préhistorique et le sanglier (*Sus scrofa ferus*) n'est nullement spécifique, mais seulement le résultat d'une domestication primitive, et du changement de nourriture et de genre de vie qui a dû en être la conséquence. Comme confirmation de cette manière de voir on trouve des crânes d'individus dégénérés du *Sus scrofa ferus* qui, sous le rapport de la forme de la canine, ne diffèrent pas du porc des Palaffittes.

Sus hysudricus. — Présence de cette espèce dans le Pliocène de l'île de Java : Martin (*Samm. Geol. Mus. Leiden,* 1887, IV, p. 59).

S.-famille des Dicotylinæ.

Platygonus Alemanii, n. sp. (Dugès, 2848), du Quaternaire du Mexique. Le squelette indique un animal d'une taille double de celle du Pécari actuel.

Cope (2778), qui place la sous-famille des *Dicotylinæ* dans les *Hippopotamidæ* (V. *suprà*), donne une revision des genres et des espèces de ce groupe provenant du Miocène de John Day (Orégon), dans l'Amérique du Nord.

Ce gisement renferme les types suivants, décrits pour la première fois, ou sur lesquels l'auteur donne de nouveaux détails :

Chœnohyus decedens, Cope.

Bothrolabis rostratus, g. et sp. n.

— *subæquans*, Cope (*Palæochœrus subæq.*, Cope, 1879).

— *pristinus*, Cope (*Dicotyles* et *Palæoch. prist.*, Leidy, 1873).

— *trichænus*, Cope (*Thinohyus trich.* Cope, 1889).

Le *Hyotherium americanum* (Scott et Osborn, V. *infrà*), appartient probablement aussi au G. *Bothrolabis*, qui forme le passage entre *Chœnohyus* et *Hyotherium*.

Le même (*Am. Nat.*, 1879, p. 134), à la suite de la revision des *Artiodactyles* analysée ci-dessus, donne le tableau suivant du G. *Dicotyles* qui complète, avec *Platygonus*, cette sous-famille :

I. Prémolaires toutes différentes des molaires : *Notophorus tajassus* (vivant).

II. Dernière prémolaire seule semblable aux molaires : *Dicotyles labiatus* (vivant), *D. serus*, Cope et *D. angulatus*, n. sp. (1889), toutes deux fossiles.

III. Deuxième prémolaire antérieure comme les vraies molaires : *Mylohyus* Cope, ayant pour type : *D. nasutus* (Leidy), fossile.

Hyotherium (?) *americanum*, sp. n., Scott et Osborn (*Bull. Mus. Zool. Cambridg.*, t. 12, p, 155), du Miocène de l'Amérique du Nord (rapporté par Cope (V. *suprà*) à son nouveau G. *Bothrolabis*).

Hyotherium perimense, sp. n., Lydekker (*Journ. Geol. Soc.*, 1887, t. 43, p. 20, fig.), du Pliocène de l'Inde.

Anoplotheridæ et Oreodontidæ.

Xiphodon cayluxensis, sp. n., Lydekker (*Cat. Foss. Mamm. Brit. Mus.*, V, p. 334), des Phosphorites du Quercy (France).

Protoreodon parvus, g. et sp. nov., Scott et Osborn (*Proc. Am. Phil. Soc.*, t. 24, p. 257), de l'Eocène supérieur, de l'Amérique du Nord. — Ce type est considéré par Cope (*l. c.*, t. 24, p. 384), comme allié au *Xiphodon*.

Tragulidæ.

Leptotragulus proavus, g. et sp. nov., Scott et Osborn (Proc. Am. Ph. Soc., t. 24, p. 258), de l'Eocène supérieur de l'Amérique du Nord.

Hyæmoschus Jourdani, sp. n. (signalée sans nom dans l'*Annuaire* précédent), Depéret (*Arch. Mus. Lyon*, IV, p. 265). Miocène de France.

Amphitragulus Boulangeri (= *Pomeli*), du Miocène du Steiermarck, Hofmann (2955).

Amphitragulus crassus, sp. n., Filhol (2869) et Bouvier (2719), de l'Oligocène du Quercy (France sud).

Amphitragulus Quercyi, sp. n., Filhol (2869) et Bouvier (2719), de l'Oligocène du Quercy.

Choilodon elegans, g. et sp. n., Filhol (2869) et Bouvier (2719), de l'Oligocène du Quercy.

Giraffidæ.

Camelopardalis parva, sp. n., Weithofer (3353) du Pliocène de Pikermi, en Grèce.

Cervidæ.

G. *Cervus*. — Nehring (3128), p. 84 (note), a reconnu que le prétendu *Cervus canadensis fossilis* du diluvium d'Europe, rapporté par les auteurs au Wapiti de l'Amérique du Nord, se rapproche beaucoup plus du *Cervus maral* de l'Asie occidentale. Il propose d'insérer l'espèce fossile sous le nom de *Cervus maral fossilis*.

Cervus Lydekkeri, sp. n., Martin (*Samm. Geol. Mus. Leid.*, 1887, IV, p. 63, pl. VII), du Pliocène de Java.

Cervus patachonicus, *C. minor, C. intermedius,* species nov., Moreno (3116), Miocène infér. de Monte-Hermoso (République Argentine).

Cervus tapalquenensis, sp. n., Moreno (3116), Pampéen lacustre (Pliocène), de la République Argentine.

Dama vulgaris. Bois presque complet de cette espèce, trouvé dans les couches d'eau douce du diluvium inférieur des environs de Belzig près Berlin, — (Keilhack, *Jahrb. preuss. Geol. Landesanst.*, 1887 (1888), p. 283, pl. 11). — Cette espèce réputée méridionale s'est donc étendue plus au Nord pendant la période diluviennc.

Platyprosopos sp., g. et sp. nov., Filhol (2869) et Bouvier (2719), de l'Oligocène du Quercy (France Sud), connu seulement par une mâchoire inférieure qui se rapproche des cerfs.

Bovidæ.

Hittcher (2954 *bis*) a fait une nouvelle étude du crâne du genre *Bos*, et spécialement des spécimens provenant des tourbières de la Prusse orientale. Ce mémoire étendu, qui est une thèse inaugurale pour obtenir le grade de docteur en philosophie, est basé essentiellement sur les dimensions comparées des différents crânes que l'auteur a pu examiner, en tenant compte des travaux déjà publiés sur ce sujet par Nathusius et Rütimeyer. Il se termine par la conclusion suivante : La différence entre *Bos primigenius* et les races domestiques actuelles est telle qu'on devait la prévoir comme conséquence de la domestication et de la précocité plus grande qui en résulte.

Trouessart (3313), article *Bœuf* (Zool. et Paléontologie).

Helicoceras rotundicorne, Weithofer (3353), Antilope nouvelle du Pliocène de Pikermi, en Grèce.

Ovibos moschatus. — Nouveau spécimen de cette espèce trouvée

dans le diluvium d'Allemagne (Struckmann, 3290). — V. aussi : Pohlig (3197).

Bison sivalensis. — Cette espèce est signalée dans le Pliocène de l'île de Java par Martin (*Samm. Geol. Mus. Leid.*, IV, p. 61).

Nehring (*Verh. Berl. Anthr. Gesell.*, 1888, p. 222-231, avec fig.) décrit et figure un squelette presqu'entier du *Bos primigenius* contemporain de l'homme. Ce squelette qui est celui d'un individu femelle, a été trouvé dans une tourbière de 8 pieds de profondeur dans le Niederlausitz. — L'auteur pense que non seulement les races *primigenius* et *frontosus*, comme l'admet Rütimeyer, mais encore la race *brachyceros*, ou le Bœuf des tourbières des auteurs, doivent être considérées comme descendant du *Bos primigenius* vivant à l'état sauvage.

Nörner (*Das Heckich der Schweiz*, Berlin, 1888, fig.) étudie la race de bœufs de Suisse avec ou sans cornes, dite *Race de Simmenthal*, et la compare au *Bos trochoceros* et au *Bos brachyceros* des Palaffittes du même pays, considérés comme les ancêtres de cette race actuelle. Les travaux antérieurs de Rütimeyer, Wilckens, etc., sur le même sujet, sont cités, et des figures dans le texte représentent les crânes des races vivantes et fossiles dont l'origine est discutée dans ce travail.

Édentés.

Bradypodidæ.

Trouessart (3313), Article *Bradype* (Paléontologie).

Megatheridæ.

G. Macrotherium. — Identité de ce genre avec *Chalicotherium* (V. *suprà*, aux Périssodactyles).

Burmeister (*Atlas de la Descript. Physiq. de la République Argentine*, Sect. 2, vol. III) figure les crânes de *Scelidotherium magnum* (= *S. tarijense*) et de *Mylodon Oweni* (= *M. Lettsomi*), qu'il désigne sous ces deux noms d'après les travaux de Bravard.

Le même (2733 *bis*) décrit une nouvelle espèce de *Cœlodon* et donne la classification suivante de la famille :

I. Cœlodonta. — *Scelidotherium*, *Mylodon*, *Megalonyx*, *Cœlodon*.

II. Oxyodonta. — *Oracanthus, Megatherium*.

Cœlodon tarijensis, sp. n., Burmeister (2732), du Quaternaire de l'Amérique du Sud.

Mylodon Martinii, sp. n., Moreno (3116), Miocène infér. de Monte-Hermoso (République Argentine).

Megatherium Gaudryi, sp. n., Moreno, *l. c.*, id., id.

— *Filholi*, sp. n., Moreno, *l. c.*, Pliocène (pampéen) de la République Argentine.

Glyptodontidæ et Dasypodidæ.

Eleutherocercus setifer, g. et sp. n., Koken (3006), pl. I et II, du Pliocène de l'Uruguay, remarquable par sa queue dont la cuirasse représente un tube ou *dé* aplati, formé de plaques concaves plus larges sur les côtés. Les deux planches représentent cette queue sous toutes ses faces. Ce nouveau genre est voisin de *Dædicurus* et de *Panochtus*.

Glyptodon petaliferus, n. sp. (Cope, 2771), du Texas, dans les couches à *Equus crenidens* et *E. barcæni*. — Le genre *Glyptodon* avait déjà été trouvé au Mexique (en 1884). La nouvelle espèce est voisine de *Gl. clavipes*, Owen et de *Gl. Oweni*, Nodot. Elle se rapproche aussi de l'espèce du Mexique, mais l'auteur ne peut affirmer l'identité des deux espèces.

Plohophorus australis, sp. n., Moreno (3116), du Miocène infér. de Monte-Hermoso (République Argentine).

Hoplophorus formosus, sp. n., Moreno, *l. c.*, id., id.

Panochtus Trouessarti, sp. n., Moreno, *l. c.*, id., id.

Dœdicurus Copei, sp. n., Moreno, *l. c.*, id., id.

Scelidotherium australis, *Sc. elegans* et *Sc. Pozzii*, sp. nov., Moreno, *l. c.*, id., id.

Lestodon Garrachicii, sp. n., Moreno, *l. c.*, id., id.

Siréniens.

Capellini (*Atti Accad. dei Lincei,* II, 1885-86, p. 79-81 indique les différents types de Siréniens fossiles découverts jusqu'à ce jour en Sardaigne. On sait que ce groupe renferme trois genres vivants et quatre fossiles, savoir : *Prorastomus*, *Halitherium*, *Metaxytherium*, *Felsinotherium*. Une espèce nouvelle (*Metaxytherium Lovisati,* n. sp.) est décrite : elle appartient au Miocène inférieur et sa taille est plus petite que celle du *Felsinotherium*. Par la forme des vertèbres elle se rapproche davantage d'*Halitherium Schinzi*. — (Aux 4 genres indiqués ici, on doit en ajouter quelques autres récemment décrits : *Manatherium*, *Desmostylus*, *Prohalicore* [V. l'Annuaire précédent], *Eotherium* Owen, *Dioplotherium* et *Hemicaulodon* Cope, *Rhytiodus* Lartet, *Crassitherium* Van Beneden, *Chronozoon* De Vis, etc. — Note du Dr Trouessart).

Cétacés.

Physeteridæ.

Physodon Lorteti, sp. n., Depéret (*Arch. Mus. Lyon*, *IV*), du Miocène de France.

Hyperoodon rostratus. — Etude du squelette de ce type : Gerstacker (2918).

Squalodontidæ.

Squalodon Tiedmanni, sp. n. Allen (*Bull. Mus. Nat. Hist.*, II, . V et VI). Eocène de l'Amérique du Nord.

Rhizoprion bariensis. — Lortet (*Arch. Mus. Lyon, IV*) décrit figure le crâne de cette espèce et propose de substituer le nom de genre à celui de *Squalodon*, les deux types génériques étant entiques.

Delphinidæ.

Delphinus (?) *restitutensis*, sp. n., Depéret (*Arch. Mus. Lyon*, ?), du Miocène de France.

Eurhynodelphis sassariensis, sp. n., Capellini (*Mem. Acad. ›logn. VIII*, p. 103), du Pliocène d'Italie.

Balœnidæ.

Balæna Svedenborgii, Lilljeb. — Présence de cette espèce dans Diluvium de Suède. Aurivilliers (2687).

Amphicetus rotundus, *Heterocetus sprangi*, *Idiocetus* gen. n. ·pe *Mesocetus laxatus*), *Isocetus Depauwi*, g. et spec. nov., Van eneden. (*Description des ossements fossiles d'Anvers*, part. V, ns *Ann. Mus. Belg. XIII*, 1886), du Pliocène d'Anvers.

Amphicetus rotundus, *A. later*, *A. verus*, *A. editus*, *Heterocetus rangi*, *H. affinis*, *H. brevifrons*, *Mesocetus longirostris*, *. pinguis*, *M. latifrons*, *Idiocetus laxatus*, *I. longifrons*, *Isocetus epauwi*, tous figurés par Van Beneden, *l. c.*, pl. 1 à 75.

Didelphes et Amphithères.

Thomas (O.), (*Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.*, t. 178, 1887, 443-462, avec 2 pl.) étudie l'évolution des dents chez les *Dasyuidæ* et les Mammifères secondaires. — D'après l'auteur la den-ion de lait doit être regardée comme une dentition *surajoutée* à dentition permanente. Dix tableaux indiquent les relations que ›n peut établir entre les deux dentitions.

Cope (*Am. Nat.*, 1887, p. 1101), en rendant compte de ce ıvail, établit que la dent considérée par Thomas et Flower mme la première vraie molaire est en réalité la dernière prémo-ıre.

Thylacoleo carnifex. — Sir R. Owen (3170) discute de nouau les affinités de ce type qui se rapproche surtout des *Plagiaucidæ* dont il serait le dernier survivant. Lydekker (*Catal. Foss. 'anm.*) place *Thylacoleo* dans les Phalangers.

Diprotodon australis. — Nouveaux débris de ce type provenant ı district de Kimberley (Australie Ouest) : Hardmann (*Rep. Brit. ss.*, 1886, p. 671).

G. *Nototherium*. — Espèce supposée nouvelle de ce genre, découverte en Australie : De Vis (3334).

G. *Hypsiprymnodon*. — Genre nouveau allié à celui-ci, figuré par De Vis (3335).

Tritylodon Frasii, sp., n., Lydekker (*Cat. Foss. Mam. Brit. Mus.*, V, p. 201), du Trias de Wurtemberg.

Osborn (*Additional Observations upon the Structure and classification of the mesozoïc mammalia*, in *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, 1888, p. 202 avec deux fig. dans le texte, et 3165), continue ses recherches sur les mammifères mésozoïques. Nous avons rendu compte de la première partie de ces recherches dans l'*Annuaire* précédent, p. 604 (Analyse de 3165 d'après celle donnée par l'auteur lui-même sous forme d'*Extrait*). — Osborn a profité d'un voyage en Europe pour examiner les collections du Musée Britannique à Londres, des musées d'Oxford, de Bath et d'York, et la collection de M. Lemoine, en France. C'est le résultat de cet examen qu'il présente ici. — Le G. *Amphilestes* (Owen) est représenté à York et Oxford : il y a réellement 6 molaires (et non 7) dans la mâchoire inférieure. Un autre spécimen n'en a que 5, mais n'est probablement pas adulte. La formule dentaire inférieure serait par conséquent :

I. (? 3), C. 1, Pm. 4, M. 6.

La forme de l'angle de la mâchoire rapproche ce type de *Phascolotherium, Spalacotherium* et *Triconodon*, comme l'auteur l'avait déjà pressenti, contrairement à l'opinion de Marsh et de Lydekker. — *Phascolotherium* est représenté au musée d'Oxford par une mâchoire inférieure bien conservée. La formule est probablement :

I. 4, C. 1, Pm. 2, M. 5.

Toutes les dents en arrière de la canine sont franchement molariformes. La plupart des figures données de ce type sont inexactes en quelque détail important. — *Amphitylus*, dont le type, d'Oxford, a les dents en trop mauvais état pour qu'on puisse affirmer l'exactitude de la formule dentaire qu'on lui assigne (I. 4, C. 1, Pm. 4, M. 7), se sépare nettement d'*Amphilestes* par la forme du condyle et de l'angle de la mâchoire, et d'*Amphitherium* par ses molaires.

Au G. *Peramus*, on devra réunir *Leptocladus* et *Spalacotherium minus*, ce qui permet de mieux caractériser ce genre dont le Musée Britannique possède ainsi 6 à 7 spécimens. Une figure dans le texte représente :

1° *Peramus* (*Spalacotherium*) *minus* (Owen), mandibule.

2° *Peramus* (*Leptocladus*) *dubius* (Owen), mandibule.

3° *Peramus tenuirostris* (Owen), mandibule.

4° *Amphiterium Prevostii* (Owen), une molaire, comme terme de comparaison.

La formule dentaire de ce genre serait la suivante :

I. 3, C. 1, Pm. 6, M. 3.

Le G. *Amphitherium* (représenté à Oxford et au *British Museum*), a probablement pour formule :

I. ?, C. 1, Pm. 5, M. 5.

Le G. *Peralestes*, comme Lydekker l'a pressenti (*Cat. Mamm. Foss.*), devra peut-être être réuni à *Spalacotherium*, dont il se rapproche par le nombre et les dimensions de ses molaires.

La famille des *Stylacodontidæ* devra subir un remaniement complet. Les genres *Amblotherium* et *Achyrodon* doivent probablement être réunis à *Stylodon*, et Lydekker semble dans le vrai lorsqu'il réunit *Peraspalax* à *Amblotherium*. — Les molaires de tous les types décrits par Owen sous les noms d'*Amblotherium soricinum*, *A. mustelula*, *Phascolestes longirostris*, *Achyrodon nanus*, *A. pusillus* et *Peraspalax talpoïdes*, présentent une telle ressemblance qu'on peut les réunir dans le même genre, et il en est probablement de même de *Stylodon pusillus* et de *St. robustus*; les types américains récemment décrits par Marsh sous un grand nombre de noms génériques et spécifiques nouveaux devront également subir une revision sévère. — Dans tous les cas, si *Stylacodon* est préoccupé, *Amblotherium* a la priorité sur *Stylacodon* (Marsh). *Ambl. soricinum* sera le nom de la plus grande espèce à sept molaires, dont *S. robustus* paraît synonyme. *Phascolestes* comprendra les espèces à huit molaires. — Enfin *Kurtodon* paraît représenter la mâchoire supérieure de ce même genre (*Amblotherium*), comme le montre la figure dans le texte où la série des molaires (supérieures et inférieures) de ces deux types est mise en regard.

En résumé, les principaux résultats de cette étude sont les suivants : 1° connaissance plus parfaite du G. *Amphilestes*; 2° séparation des dents en prémolaires et molaires vraies dans le G. *Phascolotherium*; 3° revision d'*Amphitylus*; 4° réunion de *Leptocladus dubius* et de *Spalacotherium minus* à *Peramus* dont les molaires sont à trois tubercules; 5° il en est de même des molaires d'*Amphitherium* dont la formule est bien celle donnée par Owen; 6° réunion de *Peralestes* à *Spalacotherium* et de *Peraspalax* à *Amblotherium*; 7° fusion probable des genres *Peraspalax*, *Amblotherium*, *Achyrodon*, *Phascolestes*, *Stylodon*, *Kurtodon* en deux ou trois genres ayant à peu de chose près la même dentition; 8° correction des vues antérieures erronées de l'auteur relativement à la séparation des *Peralestidæ* et des *Kurtodontidæ* comme familles distinctes.

Le nombre des genres précédemment admis devra donc être considérablement réduit, et deux familles supprimées. En outre on remarquera que la connaissance de la structure des molaires d'*Amphiterium* et de *Peramus* réduit *à deux* le nombre des types de molaires connus chez les mammifères mésozoïques d'Angleterre, savoir : le type *triconodonte* (*Amphilestes*, *Phascolotherium*, *Triconodon* et probablement *Amphitylus*), et le type *trituberculeux* (pour tous les autres genres).

Ce dernier résultat est très important au point de vue de la théorie d'après laquelle les molaires de tous les mammifères auraient passé par la *trituberculie* ou se seraient arrêtées à l'une des phases du développement de la dent qui mènent à cette trituberculie.

Seeley (3261) décrit l'empreinte d'un membre antérieur trouvée sur des roches de l'époque triasique à Klipfontein (Fraserberg), dans l'Afrique australe, et que l'auteur considère comme ayant appartenu à un mammifère, bien que présentant des restes bien marqués d'origine reptilienne dans la forme de la main. Il propose pour ce type nouveau le nom de :

Theriodesmus phillarchus, g. et sp. nov., Seeley, *l. c.*, p. 472, des couches de Karoo dans l'Afrique australe.

Ornithodelphes.

Cope (2770), à propos de la découverte faite par M. E. B. Poulton de dents cachées dans la mâchoire d'un jeune *Ornithorhynchus anatinus*, et mises au jour par une section faite par le professeur Parker, appelle l'attention sur la forme de ces dents, au nombre de trois dans la mâchoire supérieure et de deux dans l'inférieure qui était incomplète. Les antérieures sont simples, longues et étroites; les postérieures sont épaisses et larges, les supérieures ayant deux denticules principaux en dedans de leur couronne et trois ou quatre plus petits en dehors, tandis que cette disposition est inverse à la mâchoire inférieure.

Or cette description est absolument celle des dents du genre fossile *Ptilodus*, de la famille des *Plagiaulacidæ*. Ce fait, d'après l'auteur, *rend extrêmement probable la supposition que les mammifères « Multituberculés »* de l'époque secondaire, *étaient des monotrèmes* et non des Marsupiaux comme on l'a supposé jusqu'ici.

OISEAUX

PAR LE D[r] CH. DEPÉRET.

A défaut de découvertes importantes sur les oiseaux fossiles, j'ai à signaler en 1888 la publication d'un immense ouvrage de M. Fuerbringer sur la morphologie et la classification des oiseaux vivants et fossiles (Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Voegel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stuetz- und Bewegungs-Organe. Amsterdam). Bien que cet ouvrage soit surtout un travail de zoologie actuelle, l'auteur s'est occupé aussi des types fossiles, au double point de vue des documents que ces types fournissent à la filiation des formes vivantes, et de la place qu'ils doivent occuper dans une classification générale de la classe des oiseaux.

La classification des oiseaux de M. Fuerbringer est nouvelle, au moins comme noms imposés aux groupes. Ne pouvant entrer ici dans l'exposé des caractères taxonomiques sur lesquels elle repose, je la résumerai simplement dans la tableau suivant, qui contient les sous-classes, les ordres et les principales familles vivantes et fossiles (ces dernières en italique) de chacun des ordres :

CLASSE DES OISEAUX.

I. — S. CLASSE DES *Saururæ*.

Ordres.	*Types ou familles.*
1. Archœornithes	*Archæopteryx.*

II. — S. CLASSE DES *Ornithuræ*.

1. Struthiornithes.........	Struthionida.
2. Rhœornithes........ ...	Rheæ.
3. Hippalectryornithes.....	Casuarii (Casuarius, Dromœus, *Dromornis*).
Ordre intermédiaire...	*Epyornithes*, Palamedeæ.
4. Pelargornithes..........	*Gastornithes*, Anseres, *Enaliornithes*, *Hesperornithes*, Colymbo-Podicipites, Phœnicopteri, Pelargo-Herodii, Accipitres, Steganopodes.
Ordre intermédiaire...	Procellariæ, Aptenodytes, *Ichthyornithes.*
5. Charadriornithes........	Laro-limicoli, Parræ, Otides, Eurypygæ (*Aptornis* Grues, Fulicariæ, Hemipod
6. Alectorornithes.........	Apteryges (Apteryx, *Dinornis*) Crypturi, Galli.

Ordre intermédiaire. .	Pterocletes, Columbæ, Psittacidæ.
7. Coracornithes...........	Coccyges, Pico-passeræ, Makrochires, Colii, Halcyones, Bucerotes, Meropes, Todi, Coraciæ, Caprimulgi, Striges.

Je reprocherai peut-être à M. Fuerbinger de tomber dans l'abus des noms nouveaux et d'avoir inventé des noms d'ordres et de sous-ordres pour les substituer à ceux déjà connus depuis Cuvier. Ainsi, il est facile de retrouver, à peu de chose près, les Palmipèdes dans les Pelargornithes, les Echassiers dans les Charadriornithes, les Gallinacés dans les Alectorornithes, les Passereaux dans les Coracornithes. La seule modification de quelque importance aux classifications anciennes consiste dans la suppression de l'ordre des Rapaces, que l'auteur a disloqué pour rapprocher les Diurnes des Canards et des Hérons, les Nocturnes des Engoulevents et des Syndactyles, c'est-à-dire des Passereaux de Cuvier. Je signalerai aussi le rapprochement, fait par l'auteur, des Pigeons et des Perroquets.

Il m'est impossible d'entrer ici dans la discussion de ces affinités zoologiques. Il me suffira d'indiquer, en ce qui concerne les formes fossiles, les rapprochements exprimés par l'auteur de cet important ouvrage.

M. Fuerbringer partage les Oiseaux en deux sous-classes, les *Saururæ* ou oiseaux à affinités reptiliennes, et les Oiseaux proprement dits ou *Ornithuræ*. La sous-classe des oiseaux pourvus de dents, du Crétacé américain, ou *Odontornithes* de M. Marsh, admise dans la plupart des travaux récents de paléontologie, est supprimée et ses divers types sont répartis dans les autres ordres d'Oiseaux, la présence des dents étant un caractère commun à tous les Oiseaux crétacés, quelles que fussent leurs affinités zoologiques avec les Oiseaux actuels.

Le seul type des Saururæ est l'*Archæopteryx;* celui-ci aurait des affinités avec les Carinates (oiseaux pourvus d'un bréchet) primitifs doués de la faculté du vol (*Proto-ptenornithes*). On ne peut savoir s'il est l'ancêtre direct des Carinates actuels, mais il n'y a pas de raison pour le considérer comme un type intermédiaire entre les Reptiles et les Oiseaux.

Les Ratites (oiseaux sans bréchet) ne sauraient être considérés comme un groupe primitif; ils sont les descendants d'oiseaux voiliers, et ayant perdu la faculté de voler par adaptation secondaire (*Deuter-Aptenornithes*). Les différences entre les divers types de Ratites sont trop grandes pour les opposer comme groupe collectif aux Carinates. Autruche, Rhœa, Casuarius sont des représentants de trois ordres distincts. Owen supposait déjà que les divers Ratites descendent de plusieurs groupes de Carinates, modifiés dans une direction convergente.

Ainsi les Autruches descendent peut-être des Pelargornithes, tandis que les Rhœa et les Casoars ont des traits communs avec les Charadriornithes et les Alectorornithes primitifs. Enfin les Ratites de la Nouvelle-Zélande (Apteryx, Dinornis) ressemblent assez

aux Carinates pour former seulement un sous-ordre des Alectorornithes, à côté des Crypturi et des Fulicariés.

Pour les Carinates ordinaires, qui forment la majeure partie des *Ornithuræ*, la différenciation des divers types s'est faite de très bonne heure, certainement dès le Crétacé. Les plus anciens sont les *Icthyornis* et *Apatornis* du Crétacé américain; ceux-ci diffèrent des Carinates récents par la présence de dents et par leurs vertèbres amphicœliennes; ils sont très voisins des Laridés, avec des traits de Procellaridés et de Ciconiformes.

Hesperornis a probablement perdu la carène de son sternum et est devenu Ratite par adaptation secondaire; les caractères du squelette indiquent des affinités avec le type crétacé européen *Enaliornis*, et parmi les formes actuelles avec les Colymbidés et les Podiceps.

Pelargornithes. — Les Ansériformes, Podicipitiformes, Ciconiformes constituent l'ordre des Palargonithes. Non loin des Hérons, l'auteur place les Rapaces diurnes, à cause des rapports que le groupe très ancien des Cathartidés montre avec les Cigognes, tandis que les Vautours et les Faucons (Gypofalconidés) ont des relations génétiques avec les Stéganopodes ou Frégates et avec les Ardéidés. Le genre Gypogeranus (secrétaire du Cap), qui date du Miocène de France, a eu une distribution plus large qu'aujourd'hui et est le dernier reste d'un groupe détaché du tronc des Accipitres avant sa scission en Catharthides et Gypo-falconidés.

Les Stéganopodes datent du début de l'Éocène et sont actuellement en déclin.

Les Pelargo-Herodii semblent être de spécialisation récente; les Flamants se rattachent facilement à eux par les Palœlodus miocènes.

Les Ansériformes sont un groupe pré-miocène, mais à expansion récente. Le Gastornis éocène semble en avoir été un type géant, ayant perdu la faculté de voler, comme le Cnemiornis quaternaire de la Nouvelle-Zélande.

A la suite des Pelargonithes, viennent les groupes intermédiaires des Aptenodytes, des Procellariés, des Ichthyornidés.

Les Aptenodytes ou Impennes (Manchots) sont une très vieille famille, car le genre Palœeudyptes montre qu'ils ont été scindés en plongeurs et en nageurs, avec perte totale de la faculté du vol, dès l'Éocène ou même plus tôt.

Les Manchots, le Dronte, l'Ocydromus, etc., ayant perdu le pouvoir de voler après les Ratites, sont nommés par M. Fuerbringer *Tri-Aptenornithes*. Leur ressemblance avec les Plongeons et les Grèbes est superficielle, toute adaptive, mais on ne peut dire de quels Oiseaux actuels les Impennes s'approchent le plus.

Charadriornithes. — Ils comprennent des types nageurs et des types échassiers. Les Alcidés (Macareux, Pingouins) sont probablement des Laridés adaptés récemment à la vie aquatique avec réduction des ailes. Les plus anciens Charadriiformes ont été sans doute du type échassier; les Outardes, Œdicnèmes sont aussi plus voisins du type primitif que du type aquatique.

Les Gruiformes alliés aux Charadriiformes par Eurypyga et aux Ralliformes par Aramus ont atteint leur apogée dès le Miocène. Les Ralliformes qui étaient florissants dès l'Éocène, sont intermédiaires entre les Grues et les Apteryx.

Alectorornithes. — Les relations entre les Crypturi et les Apteryx comblent l'intervalle entre les Carinates et les Ratites. Les Alectorornithes comprennent les Galliformes et les Columbiformes. Ceux-ci sont intermédiaires entre les Gallidés et les Charadriidés, peut être même plus voisins des derniers par le type primitif des Pterocles, tandis que les Pigeons, débutant seulement dans le Miocène, sont en pleine progression. Le Dronte (Didus) et le Pezophaps sont des Pigeons dégénérés.

Les Perroquets ou Psittaciformes, intermédiaires entre les Alectorornithes et les Coracornithes, existaient dès le Miocène inférieur de France, mais sont rares à l'état fossile.

Coracornithes. — Les Cuculiformes (Musophages et Coucous) sont alliés à des ancêtres, limicoles et galliformes, mais la scission a eu lieu au moins dès l'Éocène.

Les Coraciformes (Striges, Caprimulgi, Coraciæ) sont moins éloignés des Charadriiformes. Les Coraciæ ou Rolliers, sont le type le plus ancien et se relient aux Caprimulgi (Engoulevents) dont les ressemblances avec les Cypseli ou Martinets sont d'adaption secondaire. J'ai déjà dit plus haut qu'il en est de même des ressemblances des Rapaces diurnes et nocturnes d'après M. Fuerbringer.

Les Halcyoniformes sont un groupe ancien d'oiseaux syndactyles.

Les Pico-passeriformes sont aussi fort anciens. Les pics primitifs existent dès l'Éocène; les Pseudoscines (Ménure, Atrichia) alliés aux Pics sont en voie d'extinction. Parmi les Passéridés, les Eurylaimes sont le dernier reste d'un groupe ancien.

M. Fuerbringer aborde ensuite la question de l'origine des Oiseaux: probablement tous les Oiseaux descendent d'une forme reptilienne encore inconnue. Les premiers Oiseaux ont dû être lacertiformes, de petite taille et sans doute terrestres. Ils se sont ensuite divisés en Grimpeurs et en habitants des marais. Leur régime a dû être d'abord non pas herbivore, mais insectivore.

L'auteur remarque que les Oiseaux de petite taille ont une organisation plus simple et plus primitive que les grandes espèces d'un même groupe: ces dernières s'écartent davantage du type commun.

Les premiers oiseaux ont été sans doute plus petits que l'Archœopteryx. Il faut donc rechercher les faits relatifs à la phylogénie d'un groupe dans les petites espèces et non pas dans les grandes.

Parmi les rares travaux de détail sur les Oiseaux fossiles, je signalerai seulement:

Un travail relatif à l'organisation du Pingouin actuel, dans lequel M. Menzbier (3097) critique les conclusions de M. Dames

sur la position zoologique de l'*Archæopteryx*. Celui-ci, au lieu d'être un type en voie d'évolution, était un Oiseau mal doué sous le rapport respiratoire et destiné en conséquence à disparaître. On remarquera que cette idée concorde avec les conclusions sur le même animal, admises par M. Fuerbringer dans le grand ouvrage analysé ci-dessus.

Une note de M. de Vis (3336) signalant un gisement nouveau d'Oiseaux quaternaires sur les bords de la rivière Condamine (Queensland, Australie). Cette faune est composée d'Echassiers, d'Anatidés et de Rallidés, se rapportant à des genres déjà recueillis dans le Quaternaire du Queensland.

M. F. Major (2896), dans ses importantes fouilles dans les limons miocènes supérieurs de l'île de Samos, a trouvé un fémur d'Autruche (*Struthio Karatheodoris* n. sp.), ayant les dimensions des plus grands individus de *St. Camelus*, et en différant à peine.

M. Lydekker dans une revision d'ensemble des Vertébrés fossiles de l'Inde (3054) indique les espèces suivantes :

1° Quaternaire (cavernes du district de Karnul, province de Madras).

Neophron percnopterus L.
Milvus ou *Circus*.
Ketupa ceylonensis Gm.
Bubo coromandus Lath.
Francolinus pictus Jard. et *pondicieranus* Gm.
Grus communis ? Bechst.
Ibis melanocephala Lath.

Toutes ces espèces sont actuelles.

2° Pliocène. On n'a trouvé de restes d'Oiseaux que dans la partie supérieure de la formation des Monts-Siwaliks, où ils sont rares. L'auteur cite :

Phalocrocorax sp. (un tarso-métatarsien).
Pelecanus Cautleyi Dav. plus petit que *P. mitratus* actuel.
— *sivalensis* Dav.
Leptoptilus Falconeri M. Edw.
Mergus (une vertèbre cervicale).
Struthio asiaticus M. Edw.
Autre Ratite à trois doigts ind.

REPTILES

PAR LE DOCTEUR DEPÉRET

I. *Généralités.*

Parmi les travaux de morphologie générale, il faut citer une note de M. Baur (2700) sur les côtes des vertébrés. La position des côtes est variable suivant les groupes. Dans les poissons du genre

Amia et formes fossiles voisines, les côtes sont des hémapophyses modifiées. Dans *Alligator* et dans *Sphenodon* jeunes, on voit à la fois des hémapophyses et des côtes libres. Chez beaucoup de *Téléostéens*, les arcs inférieurs ne sont pas constitués par les côtes, mais par des apophyses de l'intercentrum, sur lesquelles s'articulent les côtes ; si ces apophyses deviennent plus fortes, les côtes se dirigent vers le centrum, c'est-à-dire vers l'arc neural. Dans *Archegosaurus*, les côtes cervicales s'unissent à l'arc neural, et en partie aussi à l'intercentrum. On retrouve une position des côtes semblables à celle de l'*Amia*, dans les Amniotes, chez les *Pelycosauriens* permiens, les *Sphenodontes* et les *Mammifères*. Les Pelycosauriens se distinguent seulement d'*Amia* par un tubercule supplémentaire qui se dirige vers le centrum ; dans *Sphenodon*, ce tubercule devient plus fort, tandis que la tête de la côte est rudimentaire. Les *Lacertiliens, Pythonomorphes*, *Ophidiens* ressemblent à *Sphenodon*, mais la tête de la côte a disparu. Dans les *Ichthyosauriens, Dinosauriens, Crocodiliens,* la tête de la côte est encore ossifiée, mais s'est transportée de l'intercentrum rudimentaire sur le centrum.

II. *Faunes locales.*

Les listes des Reptiles fossiles d'une contrée et le plus souvent d'un étage déterminé, sont assez nombreuses. J'indiquerai par ordre d'ancienneté géologique : le catalogue des Vertébrés permiens de l'Amérique du Nord de M. Cope (2782) ; ceux du groupe de Gondwana (du Permien au Jurassique) de l'Inde de M. Lyddekker (3054); l'étude des Reptiles du Portlandien de Boulogne par M. Sauvage (3238) ; la liste des Reptiles du Crétacé d'Angleterre de M. Woodward (3379); du Crétacé de l'Inde de M. Lydekker (3054); de la faune maëstrichtienne par M. Dupont (2853) ; de l'Eocène inférieur de Reims par M. Lemoine (3022) : de l'Eocène de l'Inde par M. Lydekker (3054); de l'étage œningien du Locle (Suisse) par M. Jaccard ; des Monts Siwaliks (Miocène supérieur et Pliocène) par M. Lydekker (3054); des grottes quaternaires du district du Karnul (Inde) par le même auteur (3054).

Ces travaux relatifs aux faunes locales sont présentés presque toujours sous forme de listes, qui échappent à l'analyse ; ils sont aussi le plus souvent la synthèse de travaux antérieurs et n'apportent guère de documents nouveaux : aussi dois-je me borner à les mentionner, me réservant d'introduire les faits nouveaux que ces listes pourraient contenir dans la revision des travaux sur chacun des groupes des Reptiles.

Une mention spéciale doit cependant être faite pour le catalogue des Reptiles fossiles du British Museum par M. Lydekker (3056). La première partie de cet important ouvrage parue en 1888, comprend les ordres suivants : Ornithosauriens, Crocodiliens, Dinosauriens, Squameux (Ophidiens, Pythonomorphes, Lacertiliens), Rhynchocéphaliens, Protérosauriens. Le tableau suivant résume la classification adoptée par M. Lydekker :

Branche *Archosaurienne*.	
1. Ordre des Ornithosauriens.	
Sous-ordre des Pterosauriens.	
Famille des Pterodactylidés.	G. *Ptenodracon, Pterodactylus, Cycnorhamphus.*
incertæ familiæ.	G. *Ornithochirus.*
Fam. des Rhamphorhynchidés.	G. *Scaphognathus, Rhamphorhynchus, Rhamphocephalus, Dimorphodon.*
incert. ordinis.	G. *Ornithodesmus.*
2. Ordre des Crocodiliens.	
Sous-ordre Eusuchia.	
Fam. des Crocodilidés.	(a) brévirostres. G. *Alligator, Diplocynodon, Crocodilus.*
	(b) longirostres. *G. Tomistoma, Gavialis, Thoracosaurus, Rhamphosuchus.*
inc. sedis.	G. *Pristichampsa, Heterosuchus.*
Fam. des Goniopholididés.	
S.-fam. des Bernissartinés.	G. *Hyælochampsa.*
— des Goniopholidinés.	(a) brévirostres. G. *Theriosuchus, Goniopholis, Nannosuchus, Oweniasuchus.*
	(b) longirostres. G. *Pholidosaurus.*
— des Petrosuchinés.	G. *Petrosuchus.*
inc. sedis.	G. *Suchosaurus, Hyposaurus.*
Famille des Téléosauridés.	
S.-f. des Métriorhynchidés.	G. *Dacosaurus, Metriorhynchus.*
inc. sedis.	G. *Œolodon.*
— des Téléosaurinés.	G. *Teleidosaurus, Machimosaurus, Pelagosaurus, Stenosaurus, Teleosaurus.*
Sous-Ordre Parasuchia.	
Fam. des Phytosauridés.	G. *Phytosaurus, Stagonolepis.*
— des Parasuchidés.	G. *Parasuchus.*
3. Ordre des Dinosauriens.	
Sous-ordre des Sauropodes.	
Fam. des Cetiosauridés.	G. *Titanosaurus, Dinodocus, Cetiosaurus.*

— des Atlantosauridés.	G. *Atlantosaurus, Pelorosaurus, Ornithopsis.*
inc. sedis.	G. *Thecospondylus, Macrurosaurus.*
Sous-ordre des Théropodes.	
Fam. des Cœluridés.	G. *Cælurus.*
— des Compsognathidés.	G. *Compsognathus.*
— des Megalosauridés.	G. *Aristosuchus, Megalosaurus, Dryptosaurus, Bothriospondylus, Zanclodon.*
— des Anchisauridés.	G. *Thecodontosaurus.*
Sous-ordre des Ornithopodes.	
Fam. des Omosauridés.	G. *Omosaurus.*
— des Scelidosauridés.	G. *Scelidosaurus, Acanthopolis, Regnosaurus, Hylæosaurus, Polacanthus.*
— des Iguanodontidés.	G. *Hypsilophodon, Iguanodon, Sphenospondylus.*
— des Trachodontidés.	G. *Orthomerus, Trachodon.*
inc. ord.	G. *Nuthetes, Echinodon.*
Branche *Streptospondylienne.*	
4. Ordre des Squameux.	
Sous-ordre des Ophidiens.	
Colubriformes.	
Fam. des Colubridés.	G. *Ptyas, Pilemophis, Elaphis, Periops.*
— des Pythonidés.	G. *Python, Paleryx.*
— des Palœophidés.	G. *Palæophis.*
Sous-ordre des Pythonomorphes.	
Fam. des Mosasauridés.	G. *Mosasaurus, Liodon, Platecarpus, Geosaurus, Clidastes.*
Sous-ordre des Dolichosauriens.	
Fam. des Dolichosauridés.	G. *Dolichosaurus.*
Sous-ordre des Lacertiliens.	
Fam. des Agamidés.	G. *Chlamydosaurus.*
— des Iguanidés.	G. *Iguana.*
— des Anguidés.	G. *Ophisaurus, Placosaurus.*
— des Varanidés.	G. *Varanus.*
— des Teiidés.	G. *Tupinambis.*
— des Lacertidés.	G. *Lacerta.*
— des Scincidés.	G, *Dracænosaurus.*
inc. fam.	G. *Macellodus, Coniasaurus.*

5. Ordre des Rhynchocéphaliens.	
Sous-ordre des Homœosauriens.	
Fam. des Homœosauridés.	G. *Homœosaurus*, *Ardeosaurus*, *Sapheosaurus*, *Aphelosaurus*.
— des Pleurosauridés.	G. *Pleurosaurus*.
— des Telerpetidés.	G. *Telerpeton*, *Saurosternum*.
Sous-ordre des Sphenodontinés.	
Fam. des Rhynchosauridés.	G. *Rhynchosaurus*, *Hyperodapedon*.
6. Ordre des Proterosauriens.	
Fam. des Proterosauridés.	G. *Proterosaurus*.
inc. ord.	G. *Atoposaurus*.

III. *Travaux relatifs aux différents ordres de reptiles.*

1. Pterosauriens.

M. Newton (3144) décrit le crâne, le cerveau et l'organe auditif d'un nouveau Ptérosaurien macroure (*Scaphognathus Pedronii*) du Lias supérieur de Lofthouse (Yorkshire) ; l'espèce se rapproche surtout de *Scaph. crassirostris* Goldf. Le crâne a des rapports avec celui des Lacertiens, et aussi avec celui des Oiseaux ; le cerveau se rapproche de celui des Reptiles par son faible volume, tandis que par ses lobes optiques séparés par le cervelet, par son cervelet uni au cerveau, il ressemble à l'encéphale des Oiseaux, et en particulier de l'*Hesperornis*.

Les Pterosauriens ne constituent donc pas une forme de passage entre les Reptiles et les Oiseaux, mais se rattachent à quelque type ancestral commun aux Oiseaux, aux Plesiosauriens et aux Reptiles.

M. Woodward, A. S. (3379) indique, après revision, trois espèces dans le Crétacé d'Angleterre : *Ornithocheirus giganteus* Bowerb.; *O. Cuvieri* Bow.; et *O. compressirostris* Ow., formes macroures de grande taille.

2. Dinosauriens.

M. Marsh (3075) étudie les Dinosauriens récemment découverts dans les argiles bariolées qui constituent la formation du Potomac entre Baltimore et Washington, qu'il considère comme jurassique supérieure et de faciès lacustre.

Le plus abondant (*Pleurocœlus nanus* n. gen. et n. sp.) est de l'ordre des Sauropodes; c'est le plus petit type du groupe. Il est voisin de *Morosaurus* par le type général de sa dentition, quoique la couronne conique de ses dents soit comprimée en travers ; la symphyse dentaire est effilée, au lieu d'être épaissie à son extrémité comme dans *Morosaurus*. Les autres caractères du genre sont :

vertèbres dorsales allongées, pourvues sur chacun des côtés du centrum d'une longue excavation; vertèbres sacrées solides, allongées, munies d'une facette costale placée tout à fait en avant; vertèbres caudales antérieures courtes, *presque plates sur leurs deux faces articulaires*, et non concaves comme dans les autres Sauropodes; vertèbres caudales postérieures avec l'arc neural sur la moitié antérieure du centrum.

Une autre espèce plus grande du même genre (*Pl. altus*) est caractérisée par la forme du membre postérieur d'un tiers plus long en proportion que dans *Morosaurus* auquel il ressemble beaucoup.

Le genre *Pleurocœlus*, par ses caractères spéciaux, peut former le type d'une nouvelle famille des Sauropodes.

Un autre type herbivore nouveau est désigné par M. Marsh sous le nom de *Priconodon crassus*. Il repose surtout sur une dent isolée, voisine de celles de *Diracodon* Marsh (de l'ordre des Stegosaures) des Montagnes Rocheuses, mais le tranchant crénelé de la couronne forme un angle au sommet, au lieu d'être en courbe régulière.

L'auteur attribue à un Dinosaurien Carnivore (Théropodes) du genre *Allosaurus* (*A. medius* sp. nov.) et de la famille des Megalosauridés, des dents remarquablement tranchantes, finement crénelées sur les bords, et des os des membres. Des pièces plus petites indiquent peut-être une dernière espèce.

Enfin on trouve dans ces mêmes couches un Dinosaurien carnivore en miniature, voisin du genre *Cœlurus* (*C. gracilis* n. sp.). Sa taille est la moitié de celle du *C. fragilis* de l'Ouest et ses proportions sont plus grêles; l'animal ne devait pas dépasser cinq à six pieds de longueur.

M. Marsh (3078) apporte des documents nouveaux pour l'histoire du groupe de Dinosauriens herbivores cuirassés, qu'il a nommés *Stegosauriens*. La découverte d'un squelette presque entier d'une petite espèce, *Stegosaurus stenops*, dans les couches à *Atlantosaurus* du Jurassique supérieur du Colorado permet à M. Marsh de préciser la structure du crâne et de l'armure dermique de ces animaux.

Le crâne de *Stegosaurus* est long et effilé, surtout dans sa portion faciale; le prémaxillaire forme en avant du museau une pointe saillante; les narines sont grandes et placées très en avant; les orbites très grands sont très reculés en arrière. Il existe deux fosses temporales, l'une sur le côté, l'autre sur le dessus du crâne. A la mandibule, le prédentaire forme en avant et au-dessus des dentaires une pointe saillante; il est caractéristique de ce genre. Les dents confinées sur les maxillaires et les dentaires sont petites, comprimées, munies d'un collet. Les prémaxillaires et le prédentaire sont privés de dents.

L'armure dermique n'avait pas encore été trouvée en place sur le squelette. Le crâne en dessus avait une peau relativement molle; en arrière, il était protégé par de petites plaques osseuses arrondies; sur le cou se trouvaient des plaques disposées en paires de chaque

côté, et augmentant de grandeur sur le tronc. A partir de la region pelvienne, une série de grandes plaques se dressent le long de la ligne médiane, diminuant de grandeur jusque vers le milieu de la queue; quelques espèces ont des plaques semblables sur le dessous de la queue.

Le trait le plus caractéristique de l'armure de ces animaux consiste en longues épines disposées par paires au-dessus et vers l'extrémité de la queue. Il existe quatre paires de ces épines dans *Stegosaurus ungulatus*, deux paires dans *St. stenops* et d'autres espèces, une paire seulement dans le grand *St. sulcatus*.

Les stégosauriens comprennent les genres américains *Stegosaurus* (type *St. armatus*), *Hypsirhophus* et *Diracodon*, ce dernier avec une seule espèce, *Dir. laticeps*, du Wyoming. Toutes ces formes sont caractérisées par l'absence d'ossification de la seconde rangée du carpe, et par cinq doigts à la patte de devant. Au membre postérieur, l'astragale est soudé au tibia, même dans les jeunes; la seconde rangée des os du tarse n'est pas ossifiée; enfin il n'existe que quatre doigts, dont un assez petit. Tous ont au moins trois métatarsiens courts et massifs, mais plus grands et plus longs que les métacarpiens.

Le poids de l'armure de *Stegosaurus*, l'énorme grandeur et la forme comprimée de la queue, font penser à M. Marsh que ces animaux étaient aquatiques, tandis que d'autres genres du groupe pouvaient être terrestres.

Enfin, au point de vue de la position du groupe des stégosauriens, la présence d'un prédentaire et d'un post-pubis, ainsi que quelques caractères du crâne et des dents, indiquent des affinités peut-être ancestrales avec les Ornithopodes; tandis que par leurs os solides, par leurs vertèbres biconcaves, par la présence d'une armure dermique, par le manque d'ossification de la seconde rangée du carpe et du tarse, par l'astragale soudé au tibia, par la dilatation du canal rachidien dans la région sacrée, ils s'éloignent des Ornithopodes.

M. Marsh (3077) signale la curieuse découverte dans la formation de Laramie, tout à fait à la fin du Crétacé, d'un Dinosaurien, *Ceratops montanus* gen. et sp. nov., pourvu d'une paire de grandes cornes divergentes supportées par des axes osseux soudés à la crête occipitale, et attachés aux pariétaux, peut-être en partie aux temporaux.

La ressemblance est tellement frappante avec les cornes des Ongulés qu'elle pourrait être une cause de méprise, si on trouvait ces cornes isolées. Jusqu'ici on ne connaissait d'autre Dinosaurien cornu que le *Ceratosaurus*, muni d'une corne nasale impaire.

Peut-être le *Ceratops* avait-il encore un plus grand nombre de cornes, car M. Marsh a trouvé avec d'autres débris semblables aux premiers, un os qui a toute l'apparence d'une corne impaire, mais on ne peut encore rien affirmer. D'après quelques plaques osseuses, M. Marsh suppose que le *Ceratops* était pourvu d'une armure dermique. Enfin des dents, des vertèbres et quelques os des membres rapportés au même animal, indiquent des affinités étroites

avec *Stegosaurus*, sans doute l'ancêtre jurassique du *Ceratops*. Celui-ci, avec sa tête cornue et son armure dermique, devait présenter un aspect bien étrange. M. Marsh propose de créer pour ce type la famille des Ceratopsidés.

M. Dollo (2831), après avoir abandonné la division faite par M. Marsh des Dinosauriens herbivores du groupe des Ornithopodes en *Camptonotidés* avec clavicules absentes et post-pubis complet, et *Iguanodontidés*, pourvus de clavicules et à post-pubis incomplet, revient à cette classification, et donne de ces deux familles la diagnose suivante :

Camptonotidés. — Prémaxillaires dentés. Sternum formé d'un seul os impair. Main pentadactyle, réduite sur le bord cubital, et dans une direction centripète. Pubis ossifié jusqu'à l'extrémité de l'ischion. Quatre doigts postérieurs.

a) Deux phalanges au 5ᵉ doigt antérieur. Apophyse antérieure de l'ilium petite. Pas de trace du 5ᵉ doigt de derrière. — *Camptonotus*.

b) Pas de phalange au 5ᵉ doigt antérieur. Apophyse antérieure de l'ilium longue. Un rudiment du 5ᵉ doigt postérieur. *Hypsilophodon*.

Iguanodontidés. Prémaxillaires sans dents. Sternum formé de deux os pairs. Main pentadactyle, réduite sur le bord radial et dans une direction centrifuge. 5ᵉ doigt normal. Pubis prolongé jusqu'à l'extrémité distale de l'ischion par un ligament. Trois doigts postérieurs. *Iguanodon*.

M. Sauvage (3238) a étudié les Reptiles terrestres et fluviatiles dont on recueille les débris dans les sables et grès littoraux du Portlandien supérieur du Bas-Boulonnais. L'auteur signale les espèces suivantes de Dinosauriens.

Megalosaurus insignis Desl.

Iguanodon Prestwichi Hulke. Une molaire supérieure.

Caulodon præcursor Sauvage (= *Neosodon* de la Mous.)

L'espèce établie par M. Sauvage sous le nom de *Iguanodon præcursor* a été rapportée par M. Cope au genre américain *Caulodon*.

Dinosaurien sp. vertèbre et fémur de grande taille du groupe des sauropodes.

M. Lydekker (3046) décrit une nouvelle espèce d'*Iguanodon* (*I. Dawsoni*) des sables de Hastings, d'après quelques os du bassin, des portions de tibia, deux métatarsiens, quelques vertèbres lombaires et caudales. Cette espèce forme avec l'*Iguanodon Prestwichi* un groupe aberrant du genre.

C'est sur ce groupe que M. Seeley (3265) fonde le genre *Cumnoria*.

Un maxillaire du Wealdien de l'île de Wight se rapporte à un sauropode du genre *Ornithopsis*.

L'auteur fait ensuite quelques remarques critiques sur les ossements de Dinosauriens du British Museum. Les résultats en seront insérés dans le catalogue que publiera prochainement M. Lydekker.

M. Seeley (3262) décrit un fragment de vertèbre de l'étage wealdien, rapportée par M. Davies à un Dinosaurien carnivore du genre américain *Cœlurus* Marsh.

Parmi les types européens, le seul qui rappelle *Cœlurus* par la forme allongée et comprimée de ses vertèbres, et par la minceur de leurs parois, est *Thecospondylus Horneri,* quoique ses vertèbres aient deux centimètres de plus en longueur.

Il existe entre *Cœlurus* et *Thecospondylus* des affinités dans la forme allongée et comprimée du centrum et de l'arc neural, dans l'inclinaison de la surface articulaire du centrum, dans le mode d'articulation des côtes, dans l'absence de neurapophyse, etc. Il n'y a pourtant pas identité, surtout grâce à l'absence dans *Thecospondylus* de membranes osseuses et de plaques intérieures.

Partant de ces comparaisons, l'auteur propose, contrairement aux vues de M. Marsh, de réunir les Sauropodes aux Théropodes sous le nom de *Saurischia* à cause de leur squelette pneumatique, qui se rapproche de celui des Ornithosaures et des Oiseaux.

M. Hulke (2961), dans une note complémentaire, décrit un bouclier dermique dorsal et quelques parties de l'endosquelette de *Polacanthus Foxi.* Le bouclier dorsal, ovalaïre, est richement orné à sa surface. Les côtes lombaires sont conformées comme dans *Iguanodon* et *Hypsilophodon;* le pubis se divise en pré- et postpubis; l'ischion a une direction transverse et non pas parallèle à l'axe du corps comme dans *Iguanodon.* On ne voit pas si les deux ischion formaient une symphyse.

M. Lydekker (3055) fait remarquer l'étroite ressemblance qu'il a constatée entre quelques débris d'un Dinosaurien théropode du groupe de Maleri (Inde) qu'il a rapprochés du genre *Thecodontosaurus* et du genre nord-américain *Anchisaurus*, et d'autres pièces osseuses de la formation de Karoo, cataloguées par M. Owen sous le nom de *Massospondylus* et de *Pachyspondylus ;* ces Fossiles appartiennent aussi à des Dinosauriens Théropodes, se rapprochant en plusieurs points du *Megalosaurus.* Les vertèbres et les phalanges de la main du type indien sont assez semblables aux pièces correspondantes du Sud de l'Afrique pour permettre de conclure à une identité générique.

3. Ophidiens.

M. Smets (3276) signale la présence de *Palæophis typhæus* Ow., type colubriforme de l'Éocène anglais, dans l'étage laekénien de Belgique près Coghen.

M. Lydekker (3049) a revisé les Ophidiens tertiaires du British Muséum. Le genre *Palæopython* Rochebrune, des phosphorites du Quercy, est identique avec *Paleryx* Owen, qui a la priorité; même les espèces du Quercy, *Palæopython cadurcensis* Filhol et *Filholi* Rocheb., ne peuvent être respectivement distinguées des deux espèces des couches d'Hordwell, *Paleryx rhombifer* et *depressus* Ow. Mais au point de vue des affinités, M. Lydekker pense avec M. Rochebrune que ces serpents sont de la famille des Pythons, et non du groupe des *Eryx*.

Le *Palæophis* Ow., des argiles de Londres et de Bracklesham, a

été rapproché par M. Owen des serpents de mer du groupe des Hydrophidés.

Les vertèbres de l'Éocène américain, nommées *Titanophis* (*Dinophis*) par M. Marsh, sont rapportées par M. Cope au genre *Palæophis*. Ces paléontologistes, ainsi que M. Rochebrune, avaient pensé que le *Palæophis* se rapprochait des *Python*. Or ces vertèbres en diffèrent par leur neurapophyse, par la position plus basse et le contour différent de l'articulation costale, par leurs apophyses articulaires moins saillantes, par leur crête inférieure moins développée, etc. Enfin les Pythons sont des Reptiles terrestres, tandis que le *Palæophis* doit avoir eu un habitat marin. D'après M. Rochebrune, les vertèbres de *Palæophis* sont différentes de celles d'*Hydrophis;* il faut donc considérer le fossile comme le type d'une famille spéciale, les Palœophidés, qui se place dans les Colubriformes après les Pythonidés et autres groupes voisins.

4. Pythonomorphes.

M. Dollo (2835) publie une belle planche montrant le profil comparé des crânes de *Hainosaurus* et de *Mosasaurus*, dont il fait ressortir les différences.

La petite fossette arrondie, placée sous la moitié proximale de l'os carré, n'est pas destinée, comme le pensait M. Cope, à recevoir une apophyse styloïde osseuse ou cartilagineuse, ni, suivant l'opinion d'Owen, un long processus paraoccipital; c'est une fossette « suprastapédiale. »

5. Sauriens.

Le sous-ordre des *Rhynchocéphaliens*, qui comprend le seul genre actuel néo-zélandais *Hatteria*, comptait dans le Permien de Saxe un type, *Palœohatteria longicaudata* Cred., dont M. Credner (2796) donne une description détaillée. Par l'existence de 3 vertèbres sacrées au lieu d'une et de côtes cervicales, par l'absence d'apophyses transverses des vertèbres, par la position intervertébrale des arcs inférieurs des vertèbres caudales, par ses côtes longues et recourbées, dont l'extrémité proximale est simplement élargie et non fourchue, par l'existence d'os temporaux distincts; par la présence d'un épisternum, de deux clavicules, deux scapulaires et deux coracoïdes; par son bassin formé de trois paires d'os, avec un foramen cordiforme entre le pubis et l'ischion; par son humérus percé d'un trou sus-condylien, par la présence de 5 doigts antérieurs, dans lesquels le nombre des phalanges est de 2, 3, 4, 5, 3; par la forme en griffe recourbée de la dernière phalange, etc., le *Palœohatteria* est un vrai Reptile et plus spécialement un Saurien.

Il a les rapports suivants avec *Hatteria punctata* actuel : les vertèbres sont biconcaves; les arcs neuraux sont réunis au centrum par une suture; l'intercentrum est en forme de coin; les arcs infé-

rieurs des vertèbres caudales sont des intercentraux modifiés ; l'extrémité proximale des côtes est seulement élargie et concave ; les côtes sacrées sont séparées du centrum par une suture ; l'épisternum est allongé, le coracoïde sans perforation ; l'intermaxillaire est pair et non soudé; les apophyses postorbitales et postfrontales sont séparées ; le jugal se termine en arrière par deux pointes; le cercle orbitaire est vertical ; il y a peut-être des côtes abdominales articulées.

Quelques-uns des caractères de *Palæohatteria*, comme la forme des côtes et de l'acétabulum, rappellent les Crocodiles et les Dinosauriens, dont le rapproche encore la forme élargie et plate du pubis, et le fort allongement des ischions en arrière. D'autre part, la présence de cinq os à la 2e rangée du tarse, et la séparation du tibial et du péronéen sont des caractères embryonnaires des Sauriens.

Le *Palæohatteria* est l'un des plus vieux Reptiles connus ; il montre que le type des Reptiles était déjà fixé dès la fin du Paléozoïque, en même temps que celui des Stégocéphales et des Amphibiens.

M. Woodward, A. S. (3393) s'attache à démontrer, à l'aide des pièces du British Museum, que sous le nom de *Megalania prisca* Ow. « gigantesque Lézard terrestre » du Quaternaire sud-australien, on a confondu : 1° des vertèbres et un fragment d'occipital de type lacertien; 2° un crâne et un étui caudal de Chélonien; 3° des os du pied de Marsupiaux. La première série de pièces doit conserver seule le nom donné par Owen à ce type de Lacertien fossile du groupe des Monitors.

Quant au type chélonien, nommé par Owen *Meiolania* et plus tard par Huxley *Ceratochelys*, à cause de la présence de deux cornes sur le crâne, il se rapporte, d'après l'étude qu'en a faite M. Boulenger, à une Tortue pleurodère d'habitat plus terrestre que dans les types vivants. (Voir Chéloniens.)

M. Lydekker (3049) a revisé les Lacertiens tertiaires du British Museum. L'*Iguana* (*Proiguana*) *europœana* Filh. des phosphorites du Quercy se retrouve dans l'Oligocène de Hordwell (Hampshire) d'après quelques vertèbres montrant les petites zygapophyses caractéristiques des Iguanes. L'auteur rappelle la ressemblance qui existe entre les Reptiles d'Hordwell et du Quercy ; il fait ressortir l'intérêt de la présence en Europe du type américain Iguane, fait à rapprocher de l'existence de *Chelydra* dans les couches d'Œningen, ainsi que de *Latonia* (Anoure), presque identique au type brésilien *Ceratophrys*.

Le *Placosaurus rugosus* Gerv. de l'Oligocène inférieur de Vaucluse est génériquement identique au *Varanus margariticeps* Filhol, du Quercy. Dans la collection du British Museum, se trouvent des vertèbres du Quercy et d'autres pareilles d'Hordwell, se rapprochant plus de celles des Anguidés que de celles des Varanidés ; un dentaire voisin des genres actuels *Diploglossus* et *Ophisaurus*, et impossible à distinguer de l'os dentaire nommé par M. Filhol *Plestiodon cadurcensis;* enfin un fémur du Quercy, iden-

tique à celui qui est figuré par M. Filhol sous le nom de *Palæovaranus*.

Toutes les pièces ci-dessus désignées paraissent se rapporter à un seul animal qui doit garder le nom de *Placosaurus;* on ne peut dire si le type du Quercy (*Pl. margariticeps*), est réellement distinct du type de Vaucluse (*Pl. rugosus*) et du type d'Hordwell. Par ses affinités, le *Placosaurus* ne se rapproche ni des Varans ni des Scinques, mais semble avoir été un *Anguidé* pourvu de membres bien développés.

6. Crocodiliens.

M. Seeley (3258) se préoccupe de l'homologie des os du bassin des Crocodiliens. Dans le jeune âge, ce bassin se compose d'un ilium, d'un ischion et d'un cartilage antérieur. En avant de ce cartilage se développe un os, qui est l'homologue de l'os *prépubien* dans les Ornithosauriens, comme *Dimorphodus, Cycnorhamphus, Iguanodon, Diclonius*, etc. Cet os existe aussi chez les Téléosauriens, mais il est plus grêle, parfois réduit à un simple stylet. Quant au cartilage, il semble à M. Seeley être inséparable de l'ilium. L'auteur conclut que dans les Crocodiliens, le pubis ne se sépare pas de l'ischion et ne se développe point en avant.

M. Cope (2763) étudie des débris de Reptiles du Trias du Nouveau Mexique, qu'il rapporte au genre *Typothorax* et à une espèce (*T. coccinarum*) de la taille d'un *Alligator mississipensis*. Le genre *Typothorax* est proche parent de *Œtosaurus* européen, auquel il ressemble par son bouclier céphalique, mais les plaques de ce bouclier forment des rangées continues, au lieu d'être séparées par des intervalles. *Typothorax* accompagne *Belodon* en Amérique comme *Œtosaurus* en Europe.

M. Cope classe *Typothorax* dans les *Rynchocéphaliens;* j'ai cru devoir le rapprocher des Crocodiliens, à l'exemple de la plupart des paléontologistes.

M. Hulke (2962) s'occupe du squelette des Crocodiles *mésosuchiens* ou *Téléosauridés*, d'après des pièces provenant des argiles oxfordiennes de Péterborough (Angleterre). Grâce à la collection formée par M. Leids, l'auteur a pu faire connaître des détails anatomiques nouveaux, notamment les caractères ostéologiques qui composent les deux familles des *Téléosauridés* et des *Metriorhynchidés*. Leurs caractères sont comparés en outre à ceux des Crocodiliens vrais ou *Eusuchiens*.

M. Larrazet (3017) décrit un Téléosaurien du genre *Steneosaurus* trouvé dans le Bathonien supérieur de Parmilieu (Isère); l'auteur n'a pas en mains assez de matériaux pour décider si l'espèce est nouvelle. Les particularités les plus intéressantes du fossile sont : la suture des os nasaux forme un sillon assez marqué; un sillon profond se voit aussi sur la ligne médiane du frontal principal; ce dernier os ne présente pas de rugosités notables; la partie la plus antérieure du bord orbitaire est très éloignée de l'axe médian de la tête; la hauteur de la tête augmente jusque vers le

milieu des orbites et diminue en arrière ; la mandibule présente un rétrécissement notable à 8 cent. en arrière du disque dentaire, en avant elle présente une échancrure médiane de 8 mill., avec une dépression sur la face supérieure semblable à celle de *Metriorhynchus;* les alvéoles, arrondis, sont au nombre de 56 à 58 dans la partie symphysée, les dents sont les unes aplaties, bicarénées, d'autres coniques, d'autres enfin ont une section en forme de croissant.

M. Sauvage (3238) cite dans le Portlandien supérieur du Bas-Boulonnais :

Machimosaurus interruptus Sauv.

Goniopholis undidens de la Mous. ; quelques dents, bicarénées, striées sur l'une ou sur leurs deux faces, quelques vertèbres biconcaves, et des écailles à fossettes profondes représentent ce type de Téléosaurien brévirostre.

M. Woodward, A. S. (3397), parmi un certain nombre de débris de Vertébrés fossiles provenant de la province de Bahia (Brésil), signale dans un grès supposé crétacé supérieur des dents et une vertèbre caudale d'un Crocodilien qu'il attribue au genre *Hyposaurus* Ow., et peut-être à *H. Derbianus* décrit par M. Cope du Crétacé supérieur de la province de Pernambouc.

Le genre *Geosaurus* Cuv., rangé par Owen et Pictet dans les Pythonomorphes, et par d'autres dans les Lacertiens, possède, d'après M. Lydekker (3048), des vertèbres de vrai Crocodilien. Ce genre, probablement identique à *Cricosaurus*, doit former le type d'une sous-famille des Crocodiliens, caractérisée par la présence d'un anneau sclérotique et l'absence de cavité latérale de la mandibule ; elle est voisine des *Métriorhynchidés*. Le *Pristichampsa* de l'Éocène inférieur, pourrait, à en juger par les dents, être le dernier survivant de ce groupe des *Geosaurinés*.

7. Enaliosauriens.

M. Baur (2699) a revisé dans les principales collections d'Europe les caractères squelettiques des Icthyoptérygiens, en les comparant spécialement avec *Sphenodon* actuel. Il conclut que ces Reptiles marins mésozoïques se rattachent à des ancêtres terrestres Rhynchocéphaliens, comme les Cétacés aux Mammifères ongulés. La seule différence importante avec les Lacertiliens et les Rhynchocéphales est que la portion faciale du crâne est beaucoup plus allongée.

Le type le plus primitif des Icthyosauriens est *Icthyosaurus cornalianus* Bass. du Trias de Bésano (Italie) qui doit constituer un genre, *Mixosaurus* Baur, caractérisé par la forme allongée du radius et du cubitus, par ses dents de deux formes, relativement peu nombreuses, enfin par sa petite taille.

Les plus anciens Icthyosauriens ont un petit nombre de phalanges et pas plus de cinq doigts ; par suite de l'adaptation aquatique, le nombre des phalanges et des doigts augmente, soit par subdivision des os primitifs, soit par néo-formation sur le bord cubital.

Le type le plus spécialisé est le *Baptanodon* ou *Sauranodon* américain, de M. Marsh, dans lequel l'humérus s'articule avec le radius, le cubitus et un troisième os, et dont les dents sont rudimentaires ou absentes.

M. Baur propose donc de diviser le groupe en trois familles : *Mixosauridés*, *Icthyosauridés*, *Baptonodontidés*.

M. Lydekker (3050) prépare la revision de la magnifique série d'Ichthyoptérygiens du British Museum, en vue du catalogue qu'il doit publier.

Il admet avec M. Baur trois types principaux : *Mixosaurus* Baur, *Icthyosaurus* König, *Baptanodon* Marsh, auquel il réunit *Ophthalmosaurus* Seeley. Il ne pense pas que le genre *Icthyosaurus* soit susceptible d'être scindé en plusieurs genres, surtout à cause de l'uniformité de la structure du crâne. Mais tandis que *Icthyosaurus communis* du Lias, par la structure des membres, se rapproche de *Ophthalmosaurus*, au contraire *I. tenuirostris* et autres formes voisines ressemblent davantage à *Mixosaurus*. La main de *I. tenuirostris* n'ayant que quatre doigts, on peut conclure que les Icthyosaures descendent d'un type tétradactyle; ces doigts correspondraient, d'après la comparaison avec *Chelydra*, aux 2ᵉ, 3ᵉ, 4ᵉ et 5ᵉ doigts normaux. Le dédoublement des doigts a entraîné plus tard le dédoublement de l'os central du carpe.

Le groupement adopté par M. Lydekker repose sur le structure plus ou moins complexe du membre pectoral, et se rapproche des classifications de Wagner et de Kiprijanoff. Elle est résumée sous forme d'un tableau qui comprend 27 espèces certaines et 18 douteuses ou non classées.

Deux espèces sont nouvelles : *Opthalmosaurus Cantabrigiensis* fondée sur un petit humérus du Greensand de Cambridge, différent de *O. icenicus* Seel. par ses trois facettes distales d'égale grandeur.

Icthyosaurus Conybeari repose sur un squelette de petite taille du Lias de Lyme-Regis, qui diffère de *I. communis* par les entailles des phalanges antérieures et la forme plus allongée du crâne, et de *I. intermedius* par la largeur du bassin.

Dans une note ultérieure, M. Lydekker (3048) revient sur l'assimilation qu'il a proposée de *Ophthalmosaurus* avec *Baptanodon:* d'après M. Marsh, ce dernier ne présente pas même de trace de gouttière dentaire, ce qui n'est pas le cas dans le type européen.

M. Fraas (2899) a fait la découverte curieuse, dans les couches à Posidonies du Lias supérieur de Souabe de trois petits sujets d'*Icthyosaurus*, qui sont des embryons dans leur état complet de développement, montrant que l'*Icthyosaurus* était vivipare.

Il a trouvé en outre un *Icthyosaurus tenuirostris* assez bien conservé pour montrer aux pattes de devant et de derrière des traces molles de l'animal, telles que la chair et le contour de la peau des nageoires. L'examen microscopique a révélé l'existence de tissus, comme le muscle et l'épiderme.

Cette pièce montre que le membre antérieur était plus lourd et plus raccourci que ne le ferait supposer le squelette; le bout de la nageoire est arrondi et non terminé en pointe. Le membre pos-

térieur quoique plus petit, était encore plus épais en proportion.

L'auteur figure encore un membre antérieur d'*Icth. quadriscissus* montrant non seulement le contour des parties molles, mais encore les plis et les rides de la peau. Diverses parties de la peau du corps montrent que l'Icthyosaure avait une peau molle comme celle des Dauphins. Cependant le bord antérieur des nageoires était garni d'une rangée de plaques dures, imbriquées, lisses, de nature sans doute chitineuse, qui disparaissent un peu avant l'extrémité du membre.

La présence de ces plaques protectrices, analogues à celles des Tortues de mer et des Crocodiles, la structure microscopique de ces plaques et de la peau des Icthyosaures, prouvent, d'après M. Fraas, que ces animaux sont de véritables Reptiles, adaptés à la vie marine.

M. Etheridge, R. (2863) confirme l'existence, déjà annoncée par Mc Coy il y a quelques années, des Enaliosauriens dans le Crétacé (Rolling Down formation) du Queensland (Australie). Il décrit une partie antérieure de crâne d'*Icthyosaurus*, auquel il donne le nom d'*I. marathonensis*, du nom d'une localité du Queensland, et le compare à l'autre espèce australienne (*I. australis* Mc Coy) et aux types européens.

Quatre vertèbres dorsales et des fragments de membres se rapportent à un *Plesiosaurus* différent des deux espèces australiennes déjà connues, et de celles de la Nouvelle-Zélande.

M. Sauvage (3238) indique dans le Portlandien supérieur du Bas-Boulonnais :

Icthyosaurus aff. *thereospondylus* Ow., différent de *I. Cuvieri* du Kimméridgien de Boulogne par ses vertèbres plus courtes, par son humérus plus long et plus grêle.

Plesiosaurus Phillipsi Sauvage (=*Pl. carinatus* Phill. *non* Cuv.) diffère de *Pl. carinatus* Cuv. par ses vertèbres plus longues, la forme de la surface articulaire du centrum, etc.

Plesiosaurus aff. *ellipsospondylus* Ow. Deux vertèbres roulées, courtes et ovalaires en travers, se rapprochent de cette espèce.

Une portion notable d'un squelette de *Plesiosaurus*, des argiles oxfordiennes, près de Bedford, est rapporté par M. Lydekker (3047) à *Pl. philarchus* Seeley.

Cette espèce présente des caractères intermédiaires entre *Plesiosaurus* et *Pliosaurus*, bien qu'il se rattache plutôt au premier genre. *Pl. philarchus* n'est cependant pas l'ancêtre de *Pliosaurus*, car des dents de cette dernière forme se trouvent dans l'Oolithe corallienne.

M. Lydekker propose comme conclusion de réunir la famille des Pliosauridés à celle des Plésiosauridés.

M. Lydekker (3051) a étudié les Enaliosauriens des argiles d'Oxford et de Kimmeridge.

Dans la splendide collection de M. Leeds à Eyebury, près Peterborough, se trouvent, à l'état de squelettes complets, les deux espèces suivantes :

Plesiosaurus plicatus Philips. = *Murænosaurus Leedsi* Seeley.
— *oxoniensis* Phill.

Ces espèces, ainsi que le grand *Plesiosaurus trochanterius* Ow. du Kimmeridgien (= *Pl. megadirus*, *brachistospondylus*, *Mantelli, brachyspondylus* et *validus*), forment une section bien caractérisée par des facettes costales simples, par la ceinture pectorale dépourvue d'omosternum, et avec les coracoïdes unis aux précoracoïdes par une barre transverse médiane. M. Lydekker propose le nom de *Cimoliosaurus* Leidy (= *Elasmosaurus* Cope = *Colymbosaurus* Seeley = *Murænosaurus* Seeley), pour les formes typiques, dont les vertèbres sont biplanes; le nom de *Polycotylus* Cope pourrait convenir aux espèces, comme *Pl. trochanterius* et *oxoniensis,* dont les vertèbres sont biconcaves.

Dans la collection de M. Leeds, se trouve encore: *Plesiosaurus philarchus* Seeley, caractérisé par sa longue symphyse mandibulaire, et se rapprochant de *Pliosaurus* par ses dents et ses ceintures pelvienne et thoracique. Cette espèce avec *Thaumatosaurus oolithicus* du Jurassique inférieur du Wurtemberg, avec *Rhomaleosaurus Cramptoni* Seeley du Lias supérieur, et avec *Plesiosaurus megacephalus* du Lias inférieur composent une section générique à laquelle convient le nom de *Thaumatosaurus*.

Enfin les dents de *Pliosaurus* de la collection de M. Leeds paraissent identiques à *Liopleurodon ferox* Sauvage de l'Oxfordien de Boulogne = *Pliosaurus ferox* Lyd. = *Pl. pachydirus* Seeley.

Dans une note ultérieure, M. Lydekker (3048) revient sur quelques points de la note précédente.

Le *Plesiosaurus* rapporté au *Pl. Oxoniensis* dans la collection de M. Leeds, est trop supérieur de taille au type de l'espèce pour lui être identifié; l'auteur propose le nom de *Pl. eurymerus*.

Le *Pl. philarchus,* qui avait été compris dans le genre *Thaumatosaurus,* doit constituer un nouveau genre intermédiaire entre ce dernier et *Pliosaurus*.

8. Chéloniens.

M. Zakrzewski (3416) signale le fait intéressant de l'existence de débris (moulage de tête et de carapace, vertèbres et divers os) d'une Tortue qui est sans doute le plus ancien représentant de l'ordre, puisqu'elle provient du Keuper de Schönbuch. On sait que l'ordre des Chéloniens, si l'on met à part les *Oudenodon* du Trias sud-africain, dont la tête montre des tendances chéloniennes, n'était connu jusqu'ici qu'à partir du Jurassique supérieur. Le fossile, dont l'auteur ne donne aucune description, se trouve à l'université de Tübingen.

M. Baur (*Zool. Anzeig.* 1888, nº 285) parle de cette même pièce qu'il avait nommée en 1887 *Proganochelys Quenstedti* gen. et sp. n. Elle appartient au groupe des Elodites pleurodères, et se distingue des espèces vivantes par son plastron soudé non avec la carapace, mais seulement avec les pièces marginales. Elle est surtout voisine de *Platychelys* Wagn.

M. Sauvage (3238) cite dans le Portlandien supérieur du Bas-Boulonnais :

1. *Plesiochelys* sp. à carapace épaisse et en forme de bourrelet sur les bords, comme dans *Craspedochelys;* aussi bombée au milieu que dans *Plesiochelys soladurensis* Rüt., marquée d'une réticulation caractéristique. Les plaques neurales ressemblent à celles de *Pl. hannovera* Maarck, dont la carapace est plus épaisse et moins bombée.

2. *Plesiochelys* sp. carapace lisse et moins bombée que la précédente, se rapprochant de *Pl. Etalloni* Pictet.

3. *Tropidemys* sp. fragment de carapace de grande taille, à surface chagrinée comme dans *Trionyx*. Elle paraît se rapprocher de *Trop. morinica* Sauv.

M. Lydekker (3053) a étudié les Chéloniens trouvés par M. Warth à Nila, dans le Salt-Range du Punjab, dans l'horizon supérieur à *Cardita Beaumonti*, que M. Waagen considère comme une zone de passage du Crétacé à l'Eocène; ces fossiles sont au Muséum indien.

Ces Tortues d'eau douce appartiennent à deux genres d'Elodites pleurodères :

L'une qui présente le caractère remarquable d'avoir sa carapace couverte de plaques cornées, tandis que son plastron est vermiculé comme dans les *Trionyx*, est nommée pour cette raison *Hemichelys Warthi* gen. et sp. n.; par l'absence d'épines épidermiques, elle se rapproche de *Caretochelys* actuel de la Nouvelle-Guinée.

L'autre appartient au genre *Podocnemis* (famille des Chelydidés) actuellement limité à l'Amérique du Sud, mais qui a été déjà trouvé dans l'Éocène d'Angleterre. L'espèce reçoit le nom de *Podocnemis indica* n. sp.

Il a été dit plus haut (voir Sauriens) que les débris fossiles du Quaternaire d'Australie, nommés par M. Owen, *Meiolania* n. gen. appartenaient à un Chélonien du groupe des Elodites pleurodères, remarquable par sa tête cornue. D'après M. Woodward (3393), ce genre contient deux espèces: *Meiolania Oweni* Woodw. (= *Megalania prisca* Ow.), et *Meiolania platyceps* Ow. (= aussi ? *M. minor* Ow.) Les deux espèces avaient été confondues par Huxley sous le nom de *Ceratochelys sthenurus*.

M. Fischer (2878) qui a eu l'habileté de mener à bien le montage délicat de la gigantesque *Testudo perpiniana* Depéret, du Pliocène de Perpignan, qui se trouve au Muséum de Paris, a fait à cette occasion l'intéressante découverte de plaques dermiques osseuses, servant de soutien aux grandes écailles épineuses qui protégeaient l'animal dans les parties non recouvertes par la boîte osseuse, c'est-à-dire sur la partie antérieure de la patte de devant, sur la partie postérieure de la patte de derrière, et jusque sur les côtés de la région anale. M. Fischer a su retrouver ces mêmes pièces osseuses dans plusieurs Tortues actuelles, fait resté inaperçu jusqu'à ce jour. Ces comparaisons ont permis à l'auteur d'établir

les véritables affinités du *Testudo perpiniana* avec les *T. sulcata* et *pardalis*, vivantes dans l'Afrique centrale.

Il est intéressant de rapprocher de ce fait la découverte faite par M. Baur (*Science*, 23 mars 1888) de petites plaques dermiques osseuses sous les membres de *Testudo Leithi*.

M. Smets (3276) fait remarquer qu'une *Trionyx bruxelliensis* Winkler, du Bruxellien de Melbroek, possède la même ornementation que la Tortue attribuée par M. de Borre à *Cryptopus granulosus*, type actuel. Les mêmes petites cavités existent dans le spécimen original de Winckler.

Il résulte d'une discussion détaillée à laquelle se livre M. Dollo (2839), que le genre *Euclastes* Cope a pour synonymes *Lytoloma* Cope, *Ruppigerus* Cope, *Glossochelys* Seel., *Pachyrynchus* Dollo, *Erquellinnesia* Dollo. Il est caractérisé ainsi : Tête large et plate ; fosses supratemporales fermées ; orbites plus ou moins dirigées en haut ; naseaux distincts ; échancrure temporo-latérale bien marquée ; expansion palatine triangulaire, épaisse au niveau du bord alvéolaire. Vomer long, s'étendant en arrière et intercalé sur une grande longueur entre les susmaxillaires et les palatins. Ouverture postérieure des narines plus rapprochée de l'occiput que dans les Chélonidés. Trous palatins pour le passage des muscles temporaux très larges. Mandibule massive, à symphyse très longue. Carapace arrondie en arrière.

Le genre se trouve dans la Craie d'Angleterre (Owen), dans le Crétacé supérieur des Etats-Unis, et dans l'Éocène inférieur de Belgique et d'Angleterre.

M. Dollo (2840) étudie les affinités des Chéloniens du genre *Euclastes*, type de la famille des *Propleuridés* de M. Cope.

Ces Tortues, voisines des *Chélonidés* par leur crâne et leurs vertèbres caudales procœliennes, sont à moitié distance entre cette dernière famille et les *Chelydridés* par le degré d'ossification de la carapace et du plastron. L'absence d'un rudiment de côte sur la pièce nuchale les sépare pourtant des Chélydridés, de sorte que la communauté de forme de la boîte osseuse peut être considérée comme une adaptation parallèle.

Les *Propleuridés* seraient donc une simple sous-famille aberrante des Chélonidés si elle ne différait surtout des Tortues de mer par la conformation particulière de l'humérus, plus semblable à celui des Chelydres qu'à l'humérus des *Chelone*. L'auteur entre à cet égard dans des détails prouvant que les membres d'*Euclastes* étaient infiniment moins adaptés à la vie aquatique que ceux des *Chelonés*, mais mieux cependant que ceux des Chelydres et même peut-être que ceux des *Trionyx*.

Cependant, et bien que les premiers Chéloniens aient dû être certainement terrestres, M. Dollo ne pense pas que les Propleuridés aient pu être les ancêtres directs des Chélonidés, et son opinion se fonde sur la longue symphyse mandibulaire d'*Euclastes*, qui est un fait d'adaptation secondaire; la carapace et le plastron des Propleuridés confirment cette manière de voir. Pourtant l'étude des Propleuridés nous éclaire sur l'origine des Tortues de mer, en

nous montrant chez eux la grande tête, les naseaux séparés et les membres à adaptation terrestre que possèdent à un moment donné les vrais *Chelone*. M. Dollo conclut que les Chélonidés et les Propleuridés dérivent d'un tronc commun. Contrairement à l'opinion de M. Cope, les Trionychidés et les Chelydridés n'auraient aucune relation phylogénétique directe avec les Propleuridés.

M. Baur (*Science*, 23 mars 1888) propose pour *Chelone Hoffmanni* de la Craie de Maëstricht le nouveau genre *Allopleuron*, fondé sur le faible développement des pièces costales et sur l'étroitesse des pièces marginales.

M. Smets (3277) reprend avec de nouveaux matériaux l'étude de la tortue de mer du Rupélien de Belgique nommée par M. Van Beneden *Bryochelys Waterkeynii*. Cette tortue ne se distingue des *Chelone* que par ses plaques osseuses, ornées de bandelettes obliques particulières, et comme revêtues d'une peau plissée. Comme ce caractère se retrouve, moins marqué il est vrai, dans *Chelonia Van-Benedeni*, *Ch. Midas*, etc., M. Smets propose de supprimer le genre *Bryochelys*.

Le même auteur (3278) s'occupe d'une autre Tortue du Rupélien belge, *Chelyopsis littoreus* Van Ben., et établit que l'humérus et les autres débris de cette espèce ont les plus grands rapports avec les Chélonidés. *Chelyopsis* est une Tortue marine malgré son nom de *littoreus*.

9. Anomodontes

M. Weithofer (3353) fait connaître sous le nom de *Dicynodon simocephalus*, n. sp., un nouveau Reptile du grès de Karroo (Trias sud-africain). Le type repose sur un crâne de grandeur supérieure à ceux des *Dic. leoniceps* et *tigriceps* Ow.; il mesure 0,53 de la pointe nasale à l'apophyse mastoïde. Comme forme, il se rapproche plutôt des types à tête allongée *D. leoniceps* et *pardiceps*, quoiqu'il soit moins grêle dans son ensemble.

Ce crâne est encore remarquable par l'existence d'une dépression profonde entre la région fronto-pariétale et la région fronto-nasale, d'où il suit que les orbites sont très profonds et que le contour du crâne est fortement échancré en ce point. Les maxillaires font une forte saillie, non seulement en dessous, mais même de côté. Le museau a donc un aspect moins effilé que dans les espèces de M. Owen; il exagère en quelque sorte le museau du *D. pardiceps*.

AMPHIBIENS

PAR LE Dr CH. DEPÉRET

La 2e livraison de la 3e partie du *Handbuch der Palæontologie* de M. Zittel (3421) contient l'histoire de la classe des Amphibiens presque entière.

M. Zittel adopte la division fondamentale des Amphibiens actuels en *Cæcilies*, *Urodèles* et *Anoures*, le premier de ces ordres étant inconnu à l'état fossile, tandis que les deux autres comptent quelques types depuis l'Eocène et même (*Hylæobatrachus*) dans la Craie inférieure de Bernissart, en Belgique.

A ces ordres actuels, s'ajoute l'ordre éteint et important des *Stégocéphales*, qui a vécu depuis le Carbonifère jusqu'à la fin du Trias.

Ces stégocéphales, dont la tête est protégée par une cuirasse de pièces dermiques osseuses, montrent des degrés variables d'ossification de leur colonne vertébrale, sur lesquels M. Zittel s'appuie pour les partager en sous-ordres.

1. *Lepospondyli* (*Ganocéphales* Ow. part.) corps des vertèbres composé d'une gaine osseuse extérieure simple, entourant la corde dorsale. Familles des *Branchiosauridés*, *Microsauridés*, *Aistopodes*.

2. *Temnospondyli* (*Ganocéphales* Ow. part.) Vertèbres composées de plusieurs pièces osseuses séparées; tantôt le corps de la vertèbre est formé de plusieurs pièces distinctes, un hypocentrum en dessous, et deux *pleurocentrum* sur le côté (type *rachitome* Cope); tantôt il se compose de deux disques percés au milieu, et comprenant entr'eux des restes de la corde dorsale (type *embolomère* Cope). Les genres de ce sous-ordre sont classés par M. Zittel d'après cette considération.

3. *Stereospondyli* (Labyrinthodontes Ow.). Corps des vertèbres composé d'un disque unique excavé en avant et en arrière (type amphicœlien), parfois percé au milieu. Familles des *Gastrolepidotés*, et des *Labyrinthodontes*.

Les empreintes de pas attribuées à des Stégocéphales (*Chirotherium*, *Hylopus*, *Saurichnites*, etc.), sont étudiées à part. Un tableau résume la distribution géologique des différents sous-ordres.

Parmi les catalogues de faunes locales, il faut citer : celui des Vertébrés permiens d'Amérique par M. Cope (2782), du Quaternaire, de l'Eocène et du groupe de Gondwana de l'Inde, par M. Lydekker (3054); du Permien d'Autun, par M. Gaudry (2913), du Permien de Saxe (2796) par M. Credner.

M. Lohest (5030) a fait l'intéressante découverte, dans le Dévonien supérieur de Modave (Belgique), d'une plaque schisteuse sur laquelle se trouvent 7 à 8 vertèbres amphicœliennes, une omoplate, un coracoïde, des côtes et des fragments de clavicule,

offrant une grande analogie avec les homologues de *Branchiosaurus gracilis* Credn. Si cette détermination provisoire se confirme, la découverte de M. Lohest recule jusqu'au Dévonien supérieur l'origine des Stégocéphales connus jusqu'ici à partir du Carbonifère seulement (Nouv. Ecosse).

M. Zittel (2422) exprime des doutes sur les affinités amphibiennes de *Labyrinthodon Rütimeyeri* Wiedersch. du Grès bigarré de Riehen, près Bâle. En examinant avec soin la figure donnée par M. Wiedersheim du squelette de cette espèce, on est frappé par l'aspect lisse des os de la tête et par le petit nombre des dents.

Tandis que dans les autres Stégocéphales triasiques, les dents nombreuses croissent régulièrement en force d'avant en arrière, et ne sont séparées que par de faibles intervalles, les dents du *Labyr. Rütimeyeri* sont presque d'égale force et sont plus écartées que dans les Labyrinthodontes. Il n'existe chez lui aucune dent palatine ni vomérienne. Le bouclier pectoral, composé de trois plaques caractéristiques, fait défaut. Par contre, on ne voit pas chez les autres Stégocéphales l'allongement des corps vertébraux, ni la soudure de plusieurs vertèbres en un sacrum, comme dans *Labyr. Rütimeyeri*. La soudure des os du tarse en deux pièces carrées est l'un des rares caractères communs avec les Amphibiens. M. Zittel pense que cette espèce s'écarte de la classe des Amphibiens pour se rapprocher des vrais Reptiles, et M. Wiedersheim est aujourd'hui à peu près du même avis.

M. Gaudry (2913) a réuni en un mémoire commun ses divers travaux sur les Amphibiens du Permien d'Autun ; il est commode de retrouver dans ce mémoire les notes éparses du Bulletin de la Société géologique et d'autres publications, avec les figures dans le texte et les planches lithographiées qui les accompagnent.

Cette faune comprend les espèces suivantes de Stégocéphales :

Actinodon Frossardi Gaud.
— *brevis* G.
Euchirosaurus Rochei G.
Stereorachis dominans G.
Haptodus Baylei G.
Protriton petrolei G.
Pleuronoura Pellati G.

M. Credner résume (2796) l'état de ses études sur les Stégocéphales du Rothliegende moyen de Nieder-Hässlich (Saxe). La faune comprend :

1. *Archegosaurus Decheni* Goldf.
Discosaurus permianus Credn.
Sparagmites arciger Credn.
2. *Branchiosaurus amblystomus* Cr.
(larve = *Br. gracilis* Cr.)
Pelosaurus laticeps Cr.
Melanerpeton pulcherrimum Fr.
(avec *Mel. spiniceps* Cred.)
Acanthostoma vorax Credn.
Hylonoma Fritschi Gein. et Deich.

POISSONS

PAR LE D[r] CH. DEPÉRET.

I. *Généralités.*

La deuxième livraison de la troisième partie du *Handbuch der Palæontologie* de M. Zittel (3421) contient la fin de la partie systématique des Poissons (Téléostéens), ainsi que les généralités sur la distribution géologique et la phylogénie de cette classe de Vertébrés. La classification des Téléostéens sera résumée plus loin à propos de ce groupe ; j'analyserai seulement ici les vues de M. Zittel sur l'évolution des Poissons.

Dès le Paléoozïque, les Sélaciens, les Holocéphales, les Dipnoés et les Ganoïdes sont représentés, et même les Sélaciens et les Ganoïdes existent dès le Silurien supérieur. Ces deux branches principales du tronc des Poissons doivent dériver d'une forme primitive inconnue, pourvue de vertèbres cartilagineuses, de fentes branchiales libres, de nageoires dorsale, caudale et anale réunies, d'un os carré soudé au crâne. Les Sélaciens et les Ganoïdes, à appareil maxillo-palatin indépendant, sont des branches latérales de ce tronc, tandis que les Holocéphales et les Dipnoés en sont la continuation directe. Les Acanthodidés déjà apparus dans le Silurien supérieur, montrent qu'une partie au moins des Ganoïdes ne s'écartait pas beaucoup des Sélaciens; ils constituent un trait d'union entre les Sélaciens et les Ganoïdes, mais ils meurent dès la fin du Paléozoïque.

L'origine des Dipnoés est obscure : les formes paléozoïques (*Ctenodipterini*) ressemblent en plusieurs points aux Ganoïdes (Crossoptérygiens), tandis que les Sirénoïdes se rapprochent des *Cœlacanthini*. Les Holocéphales, les Dipnoés et les Ganoïdes doivent descendre de quelque forme primitive commune.

Les Ptéraspidés, Céphalaspidés, Placodermes, Crossoptérygiens et Hétérocerques doivent s'être différenciés de très bonne heure. Ils dérivent peut-être d'une forme primitive commune, avec des vertèbres cartilagineuses, une nageoire anale réunie à la dorsale, une tête couverte de plaques dermiques, un crâne cartilagineux, un opercule et une vessie natatoire bien développée. Les Crossoptérygiens, représentés actuellement par le Polyptère, se rattachent plus que les autres Ganoïdes aux Dipnoés et aux Amphibiens.

Les Hétérocerques sont non seulement les précurseurs, mais les ancêtres des Lépidostéidés et des Pycnodontes. Les Amiadés se sont détachés des Lépidostéidés (peut-être des Saurodontidés) pendant le Trias ou le Jurassique.

Les Téléostéens ne sont qu'un puissant rameau latéral des Ganoïdes ; la distinction de ces deux groupes est presque impossible :

le trait d'union est constitué par les Physostomes, qui, géologiquement, ont précédé les autres Téléostéens.

Les Poissons osseux ne semblent pas avoir une origine unique. Tandis que les Clupéidés forment le point de départ de la majorité des Physostomes, d'autres familles, comme les Siluridés et les Hoplopleuridés sont très rapprochés, des Amiadés. On suit facilement dans le Crétacé et le Tertiaire la transformation du squelette des Physostomes: les Pharyngognathes, les Acanthoptérygiens et les Anacanthiniens dérivent du plan des Physostomes par voie de différenciation, de progression ou de régression. Il en est de même pour les Lophobranches et les Plectognathes; mais les documents paléontologiques sont encore insuffisants à cet égard.

M. Cope (2766), à l'occasion de la publication du *Manuel de paléontologie* de M. Zittel, formule les principes suivants sur le classement des Vertébrés inférieurs.

1. Tout Vertébré, dépourvu de mandibule et de ceinture scapulaire, n'est pas un Poisson. Tels sont les Pterichthydés, Bothriolepidés, Pteraspidés, Céphalaspidés, qui se rangent dans les *Agnatha* d'Häckel, avec les Marsipobranches.

2. La division fondamentale des Poissons repose essentiellement sur la structure du crâne. C'est ainsi que les Poissons se partagent en Holocéphales, Dipnoés, Sélaciens et Téléostomes.

3. Les Téléostomes se subdivisent d'après les modifications fondamentales de la structure des nageoires.

4. Les ordres des Poissons se caractérisent par des modifications du squelette de moindre valeur que les caractères précédents.

L'auteur donne un tableau de la division des Téléostomes en ordres et sous-ordres d'après ces principes.

II. *Faunes locales.*

Les listes ou monographies de Poissons fossiles d'une localité ou d'un étage déterminé sont les suivantes : étude des Poissons du Dévonien belge par M. Lohest (3029); des poissons dévoniens du Canada par M. Whiteaves ; revision des Poissons du vieux grès rouge anglais par M. Traquair (3310); monographie des Dipnoés du Houiller de Bohême par M. Fritsch (2906); études critiques sur les Sélaciens carbonifères des Iles-Britanniques par M. Traquair (3307 et 3308); catalogue des poissons fossiles de l'Inde (du Permien au Pliocène) par M. Lydekker (3054) ; note sur les poissons carbonifères du Nord du pays de Galles par M. Morton (3121); sur les poissons des couches de Gennessee et de Portage, près Buffalo, par M. Williams (3369); sur les poissons fossiles des couches d'Erié dans l'Ohio par M. Newberry (3141); sur les poissons du Trias de New-Jersey et de Connecticut par M. Newberry (3137); catalogue des poissons de la Craie anglaise par M. Woodward (3379); sur la faune du Mont-Liban comparée à celle de la Craie anglaise par M. Woodward (3382); poissons du Crétacé supérieur de la province de Bahia, Brésil, par M. Wood-

ward (3397); description des poissons de l'argile yprésienne de Belgique par MM. Delvaux et Ortlieb (2820); sur les poissons fossiles du Val d'Arno par M. Simonelli (3274); sur les poissons du Miocène inférieur de Chiavon par M. Bassani (2690); sur les poissons landéniens de Belgique par M. Daimeries (2798); et sur les poissons landéniens et heersiens par le même auteur (2799).

Enfin signalons un travail plus général de M. Palacky (3174) sur l'histoire géologique de la faune des Poissons fossiles d'Europe.

Les faits nouveaux contenus dans ces catalogues seront indiqués à propos de chacun des groupes de poissons auxquels ils se rapportent.

M. Woodward (3382), comparant la faune de poissons fossiles du Liban avec celle de la Craie d'Angleterre, arrive à conclure que les deux faunes ont plus de formes génériques communes qu'on ne l'avait supposé, notamment dans les Sélaciens et les Téléostéens. La faune du Mont-Liban diffère surtout de celle d'Angleterre par un plus haut degré de spécialisation, et elle présente dans l'ensemble un type plus jeune.

III. *Travaux relatifs aux différents ordres de Poissons.*

1. Sélaciens

M. Woodward, A. S. (3380) continue ses recherches sur la morphologie des Sélaciens fossiles. Il signale l'existence d'une ligne latérale ouverte, supportée par des demi-canaux, dans un genre crétacé de la famille des Scyllidés; cette disposition se retrouve dans les Chiméroïdes.

Il attire ensuite l'attention sur le cartilage pelvien des Rajidés du genre crétacé *Cyclobatis*, et fait ressortir les proportions énormes du processus *iliaque*.

M. Woodward (3388) revenant sur l'organisation d'un sélacien liasique, *Squaloraja polyspondyla* Ag. (voir Annuaire, t. IV, 2729) considère une petite strie qu'il a indiquée dans la région caudale comme un indice du canal de la ligne latérale. Il trouve dans la disposition et le développement de ce canal une grande analogie avec les Chiméridés, ce qui confirme son opinion sur les rapports des anciens Sélaciens avec les Holocéphales.

M. Traquair a entrepris l'étude (3307) des Sélaciens carbonifères des Iles Britanniques.

Parmi les Squalidés, le genre *Cladodus* Ag. (type de la famille des Cladodontidés, réunie par M. Zittel aux Hybodontidés) comprend deux espèces communes dans le Carbonifère d'Angleterre et d'Irlande, *Cl. mirabilis* Ag. et *Cl. striatus* Ag. Les *Cl. marginatus* Ag. et *Milleri* Ag. sont aussi de bonnes espèces. Il n'en serait pas de même des nouvelles espèces de M. Davis, qui sont synonymes des types d'Agassiz. Une nouvelle espèce, dont les denticules ne

sont pas striés, du Carbonifère inférieur d'Eskdale, représente peut-être la dentition de *Ctenacanthus costellatus* Traq., des mêmes couches. Les rapports des dents du type *Cladodus* avec les épines du type *Ctenacanthus* sont encore obscurs, les deux organes n'ayant pas été trouvés ensemble.

En tous cas, les dents qui ont été trouvées associées à *Ctenacanthus hybodoïdes* Eg. sont du type *Hybodus*, comme l'indique la couronne étroite et comprimée à sa base. Pour M. Traquair, les Cladodontidés constituent une famille distincte des Hybodontidés, cette dernière étant étroitement alliée aux Cestraciontes.

Le *Cladodus bicuspidatus* Traq. mérite de former le type du nouveau genre *Dicentrodus*, plus voisin de *Diplodus* que de *Cladodus*.

Un spécimen presque entier d'un *Tristychius* d'Eskdale, voisin du *T. arcuatus* Ag., montre que ce genre appartient au groupe des Hybodontes et non à un Chiméroïde, comme le pensait M. Stock.

De la famille des Orodontidés (réunie par M. Zittel aux Cochléodontidés), il faut rayer le genre *Lophodus* Roman.; en effet, les dents décrites sous le nom de *Lophodus didymus* et aussi celles de *Helodus planus* appartiennent à la bouche d'un seul et même poisson, qui est le *Psephodus magnus*. Le véritable type du genre *Helodus* est le *H. simplex* Ag., dont les dents sont semblables entr'elles et dont les épines ressemblent à celles de *Pleurodus*. Dans le même genre rentre le *Chomatodus cinctus* Ag.

Les Cochliodontidés sont très voisins des Orodontidés, comme le prouve l'identité des dents antérieures de *Psephodus* et de *Cochliodus* avec *Helodus*. Dans *Psephodus magnus* Ag. deux dents tendent à se fondre en une plaque unique. Les sillons des dents de *Pœcilodus*, *Deltodus*, *Pleurodus*, etc., montrent aussi l'origine morphologique de ces plaques par fusion de plusieurs petites dents. Il est probable que tous les Cochliodontes possèdent des aiguillons dorsaux.

Dans les Rajidés et dans la famille des Petalodontidés, le genre *Ctenoptychius* (*Ct. apicalis* Ag.) est difficile à séparer de *Ctenopetalus* et même de *Petalodus*. *Harpacodus* diffère par un seul repli d'émail à la jonction de la couronne et de la racine. Le *Ctenoptychius pectinatus* Ag., que M. Davis range dans ce dernier genre, mérite, par sa racine multifide, de former le type du nouveau genre *Callopristodus*.

Des aiguillons du Carbonifère de Broadstone et d'Abden sont attribués par M. Traquair à *Oracanthus armigerus* n. sp., remarquable par l'existence de spicules vers la pointe. Ces épines d'*Oracanthus* ne sont pas des aiguillons caudaux de Placodermes, comme le suppose M. Davis, mais occupaient probablement les côtés de la tête d'un Sélacien, comme le montre un spécimen d'Eskdale.

M. Traquair (3308) continue ses études sur les Sélaciens carbonifères.

Les épines que M. Davis désigne sous le nom nouveau d'*Ano-*

dontacanthus ne seraient que des aiguillons de *Pleuracanthus*, où les deux rangées de tubercules auraient disparu par l'usure. Il en est de même du *Lophacanthus Taylori* de M. Stock. La disparition des tubercules par le frottement a été notée par l'auteur sur plusieurs *Pleuracanthus* et *Gyracanthus*.

La dent remarquable décrite par M. Davis dans son grand ouvrage sur les poissons du Carbonifère anglais, sous le nom de *Pristodus falcatus* Ag., n'a aucun rapport même éloigné avec les *Diodon*, ainsi que le suppose cet auteur, mais appartient bien à un Sélacien. Reste à savoir s'il n'existe pas quelque affinité de dentition entre *Diodon* et *Pristodus*, toute l'armature dentaire de *Pristodus* consistant en une paire supérieure et une paire inférieure. Le *Petalorhynchus Benniei* Davis et le *Pristicladodus concinnus* Dav. sont des formes au moins fort voisines de *Pristodus*.

Carcharopsis Colei Dav. n'est qu'un *Pristicladodus dentatus* Mc Coy, brisé à sa base.

Enfin, M. Traquair décrit sous le nom nouveau de *Chondrenchelys problematica*, un Poisson d'Eskdale, qui montre des affinités avec les Ganoïdes, quoiqu'il soit entièrement dépourvu de plaques dermiques osseuses, et plus encore avec les Sélaciens par le mode de calcification granuleuse des apophyses vertébrales et de la tête. Si c'est un Sélacien, c'est à la fois un type très primitif et très aberrant.

M. Whiteaves (*Trans. of. the roy. Soc. of. Canada,* t. VI, 1888) cite dans le Dévonien inférieur du Canada deux formes nouvelles d'épines de Sélaciens : *Ctenacanthus latispinosus*, de petite taille, recourbée, à pointe obtuse, garnie de denticules sur son bord postérieur, et *Homacanthus gracilis,* voisin de *H. arcuatus* Ag., mais de taille plus forte.

M. Dames (2803) décrit un nouveau Sélacien, *Amblypristis cheops* gen. et sp. nov. de l'Eocène d'Egypte.

M. Davis (2807) attribue à un sélacien de la famille des Spinacidés (*Scymnus acutus* n. sp.) une dent du Tertiaire supérieur de la Nouvelle-Zélande, qu'il avait d'abord décrite sous le nom de *Carcharodon angustidens* Ag. Le genre *Scymnus* est aujourd'hui limité à la Méditerranée et aux parties voisines de l'Atlantique, et est inconnu dans les mers du Sud. L'espèce néo-zélandaise est remarquable par sa grande taille, son sommet aigu et par la présence d'une pointe élancée à la base de la couronne.

M. Platnauer (3190) signale la présence d'une épine d'*Hybodus obtusus* Ag. dans le Corallien du Yorkshire.

M. Woodward (3384) résume l'état de nos connaissances sur le genre crétacé *Synechodus* Woodw., poisson hybodonte de la grande famille des Cestraciontidés. Les dents de *Synechodus* peuvent à peine être distinguées de celles d'Hybodus, mais l'ensemble de la dentition rappelle surtout *Palæospinax priscus* du Lias inférieur de Lyme-Regis, auquel il ressemble encore par sa peau chagrinée et probablement par la forme des épines dermiques. L'auteur conclut que *Palæospinax* est un Cestraciontidé, qui se

sépare des Spinacidés, grâce à l'existence d'une nageoire anale distincte.

Le genre *Synechodus* (*S. dubriensis* Dav.) se trouve dans le Néocomien de Kent, dans le Crétacé inférieur de la Nouvelle-Zélande (*Odontaspis sulcata* Davis), dans le Gault anglais, dans le grès vert de Cambridge, dans la Craie de Norfolk; d'autres espèces se trouvent dans la Craie inférieure de Saxe, de Bohême et de Russie.

M. Woodward (3386) fait connaître une dent de *Carcharias glaucus*, espèce actuelle, trouvée dans la terre à brique pléistocène de Crayford (Kent). On connaissait déjà dans le Forest-bed de Norfolk plusieurs Sélaciens vivants dans l'hémisphère nord, comme *Galeus canis*, *Acanthias vulgaris*, *Raja batis*, *Raja clavata;* il n'est donc pas étonnant que des espèces vivantes se trouvent dans le Quaternaire jusqu'à une certaine distance de la mer actuelle.

M. Woodward (3397) fait connaître sous le nom d'*Acrodus nitidus* un nouveau Cestracionte du Crétacé supérieur de Bahia (Brésil); les dents sont de forme allongée, lisses à la surface, plus même que dans *A. levis;* il n'existe que quelques plis rayonnants sur les côtés. Ces caractères séparent l'espèce de toutes les formes connues.

M. Fritsch (2908) décrit une nageoire pectorale de *Xenacanthus Decheni* Goldf. du Rothliegen de d'Œlberg près Braunau, dans un état de conservation exceptionnel. Les quatre premières pièces de l'axe principal de ce membre montrent des traces de rayons antérieurs, comme dans le *Ceratodus*, ce qui confirme l'opinion d'Huxley que les premiers Poissons étaient des Dipnoés.

M. Etheridge, R. (2864) décrit des débris de poissons, de la formation de Rolling Downs (New-Queensland, Australie): aucun poisson n'avait encore été signalé dans ces couches, qui appartiennent à la partie supérieure de la série mésozoïque. L'auteur fait connaître une dent de Lamnidé, attribuée à *Otodus appendiculatus* Ag. et une série de vertèbres d'un *Lamna*, qui devait atteindre vingt pieds de longueur.

M. Newberry (3143) conclut de l'étude d'une gigantesque épine denticulée du genre *Edestus* (*E. giganteus*, *n. sp.*) du Houiller de l'Illinois, que cet ichthyodorulithe se rapporte à un Sélacien, et que cet organe est une épine peut-être entièrement enfermée dans les téguments, sauf les denticules allongés de la surface, et l'extrémité, qui pouvait se relever et agir comme un poignard; la symétrie bilatérale de cette épine prouve qu'elle a dû être située sur le bord supérieur ou en arrière de la queue. On voit une disposition analogue dans *Trygon*, où un certain nombre d'épines défensives, situées à la place de la nageoire dorsale, peuvent se remplacer comme les dents des serpents venimeux. Peut-être plusieurs pointes étaient-elles en fonctions en même temps, et se remplaçaient après usure par l'adjonction des pointes postérieures de l'épine.

Agassiz soupçonnait que les épines dorsales du genre *Asteracanthus* appartenaient aux mêmes poissons que les dents nommées *Strophodus*. M. Woodward (3399), grâce à des pièces nombreuses provenant des argiles oxfordiennes de Fletton, près Peterbo-

rough, de la collection de M. Leeds, a pu étudier réunies sur la même pièce, les épines et les dents de ces deux genres et préciser d'autres points des affinités de *Asteracanthus*. C'est ainsi que ce poisson présente plus d'affinités avec *Hybodus* et *Acrodus* qu'on ne le supposait jusqu'ici : ainsi il est probable qu'il possédait comme ces deux genres une notocorde persistante ; la dentition est la même et se distingue seulement par l'ornementation réticulée de la surface des dents, et l'absence de pointes latérales ; les épines céphaliques sont pareilles et les épines dorsales ne diffèrent que par la substitution de stries longitudinales aux tubercules étoilés des deux genres précités.

M. Woodward (3403) fait connaître un crâne de *Squatina Cranei* sp. nov. de la craie de Sussex. Les caractères crâniens paraissent semblables à ceux de l'espèce actuelle. Les dents incomplètement conservées sont hautes et grêles près de la symphyse mandibulaire, tandis que les supérieures sont petites. La grandeur des épines dermiques sert à distinguer le fossile du type vivant ; les dents inférieures de devant sont aussi beaucoup plus effilées que dans *Squatina angelus*.

M. Inostranzeff (2965) décrit une nouvelle espèce de Rajidé, de la famille des Psammodontes, *Dactylodus rossicus*, des dépôts carbonifères de Moscou.

Peu de genres fossiles ont donné lieu à autant d'erreurs et à autant d'espèces multiples que les dents du genre *Myliobatis ;* des espèces nouvelles ont été souvent établies d'après l'état d'usure ou suivant l'âge des pièces étudiées. M. Woodward (3392), à l'aide des nombreux matériaux du British Museum, s'est attaché à reviser en particulier les espèces de l'Eocène anglais. L'auteur indique le peu de constance comme caractères distinctifs de l'ornementation granuleuse ou striée des plaques dentaires, des mesures relatives à leur longueur d'avant en arrière, du degré de courbure des dents médianes, etc. La croissance modifie aussi beaucoup les caractères spécifiques : ainsi les dents médianes dans le jeune âge n'ont point la forme transverse qu'elles acquièrent dans la suite. La forme des petites dents des rangées latérales, et le contour de la couronne des dents inférieures fournissent des caractères moins variables.

Les espèces admises par l'auteur dans l'Éocène anglais sont les suivantes :

Myliobatis Dixoni Ag. Couches de Barton et Bracklesham.
— *striatus* Ag. —
— *toliapicus* Ag. — et London-Clay.
— *latidens* n. sp. Couches de Bracklesham.

M. Woodward (3398) s'occupe des Icthyodorulithes crétacés supérieurs et tertiaires, de forme longue, effilée, à section ronde, striés en long, nommés par Agassiz *Cœlorhynchus*.

Ces aiguillons sont répandus dans la Craie d'Angleterre, dans les couches de Bracklesham et de London-Clay de Sheppey, dans le Bruxellien belge, dans l'Éocène du Kressenberg, de l'Alabama, dans le Nummulitique de l'Inde, etc.

Pour M. Woodward, ces épines étaient placées en arrière de la

tête d'un poisson cartilagineux, du groupe des Chiméroïdes, mais cette attribution est encore toute provisoire.

Aux Sélaciens paraît devoir se rattacher encore le nouveau Poisson du Houiller de Commentry, décrit par M. Ch. Brongniart (2729) sous le nom de *Pleuracanthus Gaudryi*. Ce type rappelle les squales par son corps allongé et sa peau nue. La tête courte, large, tronquée en avant, rappelle le *Ceratodus*. Un long aiguillon droit placé en arrière de la tête, sillonné à la base, garni de denticules sur le bout, rappelle les *Pleuracanthus Frossardi* Gaud. de Muse et *pulchellus* du Cannel-coal anglais. Les mâchoires ont une rangée de petites dents avec plusieurs pointes sur la même base, qui rappellent celles des *Hybodus* et *Diplodus*. La queue, d'apparence extérieure diphycerque, est légèrement hétérocerque sur le squelette. Il existe une nageoire céphalique courte avec l'aiguillon, une dorsale longue s'étendant jusqu'à la caudale, et deux nageoires anales.

La nageoire pectorale rappelle le *Ceratodus*.

Ainsi, le poisson de Commentry présente certains caractères que l'on rencontre chez les Sélaciens et les Holocéphales, d'autres spéciaux aux Dipnoés, et d'autres qui ne se trouvent que chez les Ganoïdes. M. Brongniart propose pour lui la création de l'ordre des *Pleuracanthides*, groupe ancestral et synthétique des Squales, des Cestracions, des Raies, Chimères, Sturioniens, et du *Ceratodus*.

2. Dipnoés

M. Fritsch (2906) publie la 3e partie de ses belles recherches sur les Vertébrés houillers et permiens de la Bohême. Le fascicule de 1888 contient les Dipnoés.

Le genre *Ctenodus* représente seul cet ordre dans le Houiller de Bohême. M. Fritsch fait ressortir les affinités de ce genre avec *Ceratodus*, autant que cela lui a été possible dans l'état de préservation défectueuse et d'isolement des os de la tête et des membres où on le trouve.

La tête du *Ctenodus* contient des points d'ossification dans des parties restées cartilagineuses chez le *Ceratodus ;* le nombre des plaques osseuses dermiques est aussi plus grand que dans ce dernier.

Parmi les os crâniens, M. Fritsch reconnaît pour un temporal de *Ctenodus*, un os qu'il avait primitivement décrit comme le pelvis d'un stégocéphale. L'existence de maxillaires et de prémaxillaires est douteuse. Les mandibules présentent un trait de ressemblance avec *Ceratodus* par la petitesse et l'aspect écailleux de l'os appelé dentaire par Huxley; pour M. Fritsch, cet os est un dermomental.

Les dents du *Ctenodus* semblent avoir beaucoup varié de forme et de grandeur. La plus commune des deux espèces reconnues à Kounova, nommée *Ceratodus Barrandei* Fritsch, d'après des

dents isolées, est rapportée aujourd'hui par l'auteur à l'espèce du Houiller anglais, *Ctenodus obliquus* Hanck. et Atthey. La petite dent nommée *C. elegans* H. et A. appartient probablement à un jeune individu de la même espèce.

Dans la colonne vertébrale, M. Fritsch montre la persistance de la corde dorsale, et la disposition des arcs neuraux et hémaux, identique à ceux de *Ceratodus*.

La comparaison des membres est encore impossible; cependant l'arc pectoral de *Ctenodus* semble posséder un plus grand nombre d'éléments distincts.

Les écailles de *Ctenodus* sont grandes, minces, rondes, leur surface lisse au milieu, montre sur les bords des lignes concentriques; en travers, sont des stries parallèles, entre lesquelles sont des rangées de petits creux, indiquant l'insertion de petites épines. Un caractère remarquable est l'apparence fourchue du canal sur une écaille détachée de la ligne latérale, ce qui n'existe pas chez le *Ceratodus*.

Les exemplaires du *Ct. obliquus* de Bohême atteignaient une longueur de 0,140.

L'auteur décrit ensuite les dents d'une nouvelle espèce (*Ct. applanatus*) de Kounova, et indique aussi brièvement une autre forme (*Ct. trochylepis*) de Nyram, d'après trois écailles.

M. Fritsch s'occupe enfin des Dipnoés du Silurien et du Dévonien. Il crée le nouveau genre *Dipnoites* (*D. perneri* Fritsch) sur un os de la tête du Silurien supérieur des environs de Prague. Il figure à nouveau le *Gompholepis Panderi* Barr., qu'il considère comme un os dermique crânien de Dipnoé.

Le *Phyllolepis concentricus* Ag. du Vieux Grès rouge anglais, serait aussi un os de la tête d'un Dipnoé. Enfin l'*Archæonectes pertusus* v. Meyer serait un fragment de palais, privé de dents, d'un animal du même groupe.

M. Traquair (3310), dans sa revision des Poissons du Vieux Grès rouge anglais, fait les remarques suivantes sur les Dipnoés : Dans le genre *Dipterus*, Sedgwick et Murchison avaient créé quatre espèces réunies en une seule par Agassiz. M. Traquair admet l'identité de trois espèces de Sedgwick sous le nom de *D. Valenciennesi* Ag. et crée une nouvelle espèce, le *D. macropterus*, distincte par la large base de la 2e dorsale.

3. Ganoïdes

Ptéraspidiens.

M. Woodward (3387) attribue à une modification particulière de la ligne latérale, un système de canaux ramifiés, qu'il a observés sur une plaque osseuse médiane d'un *Pteraspis Crouchii* du Vieux Grès rouge du comté d'Hereford. Ces canaux qui recoupent les sillons polygonaux de la surface et s'ouvrent en dessus en une double rangée de perforations, sont au nombre de deux au milieu

et deux sur les côtés. Un système sensoriel semblable se trouve dans *Holaspis*.

M. Matthew (3086) signale dans une courte note un Poisson de la famille des Ptéraspidés, trouvé au Nouveau-Brunswick, dans des couches qui seraient un peu plus anciennes que l'étage d'Helderberg inférieur, c'est-à-dire que le Ludlow anglais.

M. Whiteaves (*Trans. of. the Roy. Soc. Canada*, vol. VI, 1888) signale dans le Dévonien inférieur de Campbellton *Cephalaspis Campbelltonensis* n. sp., distincte par son ornementation finement ponctuée : il se rapproche par sa carapace crânienne de *Eucephalaspis Povriei* du Vieux Grès rouge d'Angleterre.

Placodermes.

M. Traquair a entrepris (3310) une revision nécessaire des Poissons du Vieux Grès rouge anglais. Voici les faits principaux signalés dans ce travail pour les Ganoïdes Placodermes :

1. Famille des *Astérolépidés*. Les genres *Asterolepis* Eichw. et *Pterichthys* Ag. différeraient d'après Egerton, Zittel, etc. par l'existence dans le dernier de plaques thoraciques pour l'articulation des bras. Cette distinction est illusoire, les bras étant articulés de la même manière dans les deux genres. Cependant *Pterichthys* diffère de *Osteolepis* par le mode de jonction de la 1re plaque dorsale, recouvrant la plaque ventro-latérale postérieure dans le second, recouverte par cette plaque dans le premier.

Asterolepis maximus Ag. est la seule espèce du genre. *Pterichthys* comprend 5 espèces divisées en deux sections, suivant que la division terminale du bras est grêle (*Pt. Milleri* Ag.; *quadratus* Eg.; *cornutus* Ag.) ou dilatée (*Pt. productus* Ag.; *oblongus* Ag.). Au même groupe appartient le genre *Bothriolepis* Eichw., distinct des précédents par la disposition des plaques céphaliques et par ses bras plus allongés. Il faut lui rapporter les *Pterichthys major* Ag., *Pamphractus hydrophilus* Ag., *Pterichthys macrocephalus* Eg., ainsi que deux espèces nouvelles, *Bothriolepis giganteus* et *obesus*.

M. Traquair crée enfin dans cette famille le genre *Microbrachius* (type *Pterichthys Dicki* Peach, non décrit), voisin de *Bothriolepis*, mais plus petit, et à bras plus courts.

2. Famille des *Coccostéidés*. Les *Coccosteus oblongus* Ag., *cuspidatus* Ag., *microspondylus* et *trigonaspis* Mc Coy, *Milleri* Eg. doivent être réunis à *Coccosteus decipiens* Ag., ainsi que *C. pusillus* Mc Coy. Le gigantesque « Asterolepis de Stromness », Ag. est un Coccostéidé du genre *Homosteus* Asmuss (*Hom. Milleri* n. sp.)

M. Traquair (3311) s'occupe de la structure et de la classification des Poissons placodermes de la famille des *Astérolépidés*, dans laquelle il inclut les genres *Asterolepis* Eichw., *Pterichthys* Ag., *Bothriolepis* Eichw. et *Microbrachius* Traq.

Pterichthys. L'auteur décrit successivement la carapace céphalique de ce genre, avec son ouverture médiane, ses nombreuses pièces articulées, ses deux pièces mandibulaires, son système de

canaux de la ligne latérale, formé de sillons en connexion avec le sillon latéral du tronc, la carapace du tronc plate en-dessous, avec les côtés à angle droit sur la base, composée de 13 plaques, ainsi que dans *Asterolepis*, avec ses bras articulés à l'angle antérieur de la plaque ventro-latérale antérieure; les bras creux, divisés en deux segments, composés de nombreuses plaques; la queue couverte de petites écailles imbriquées rondes ou hexagonales, et surmontée d'une petite nageoire dorsale triangulaire, garnie d'écailles sur son bord antérieur.

M. Traquair pense que les espèces de *Pterichthys* anglaises, ne reposent que sur de simples différences légères de la forme de la carapace, et du segment terminal des bras. Une seule espèce doit rester, *Pterichthys Milleri* Ag.

Asterolepis Eichw. Ressemble beaucoup au précédent pour la disposition des plaques de la tête et des bras. Cependant *Pterichthys* ne présente jamais la *plaque terminale* figurée par Pander dans *Asterolepis* en avant de la *plaque prémédiane*, et son angulaire ne se projette pas, comme dans ces derniers, en arrière du bouclier céphalique. La carapace, plus déprimée que dans *Pterichthys*, est semblable pour le nombre et la disposition des plaques. Un caractère important est fourni par le recouvrement des plaques dorso-latérales, par la plaque dorsale médiane antérieure; le contraire a lieu dans *Pterichthys*.

L'auteur attribue à *Asterolepis maximus* Ag. une plaque dorsale médiane de grande taille du Vieux Grès rouge du comté de Nairn; elle avait été considérée par Miller comme une plaque dorsale de *Pterichthys major*.

Botriolepis Eichw. Genre fondé par Eichwald d'après des plaques osseuses du Vieux Grès rouge de Russie. Comme l'a remarqué M. Lahusen, les canaux céphaliques de la ligne latérale n'ont pas le même trajet que dans *Asterolepis;* la plaque post-médiane a une forme différente; il n'y a pas de plaque terminale; les pièces articulaires des bras sont plus longues. En outre, d'après M. Traquair, la plaque médiane occipitale est différente; la plaque post-médiane est étroite et ne s'étend pas sur les côtés jusqu'à la rencontre des latérales; les canaux de la ligne latérale n'ont point de commissures transverses; la carapace est plus déprimée que dans *Pterichthys* et possède un angle dorso-latéral ainsi qu'un angle ventro-latéral; l'articulation des plaques dorsales a lieu comme dans *Pterichthys;* la plaque ventro-latérale antérieure ne présente pas en avant l'échancrure pour les plaques semilunaires, que l'on voit dans *Pterichthys* et *Asterolepis;* les membres se distinguent par leur grande longueur, qui dépasse celle de la carapace, ce qui tient à la grandeur du segment proximal; la structure de ce segment est aussi plus simple que dans les autres genres; la queue était probablement absente ou du moins on n'en connaît pas de traces.

M. Traquair reconnaît comme espèces anglaises : *B. hydrophilus* Ag. de Dura-Den; *B. major* Ag., d'Elgin; *B. macrocephalus* Eg. et deux espèces nouvelles du Vieux Grès rouge d'Alvés et de Iedburgh *B. giganteus* et *obesus*.

Microbrachius Traq. Fondé sur une espèce de petite taille (*Pterichthys Dickii* Peach), dont la carapace déprimée ressemble à *Bothriolepis;* elle en diffère par une échancrure médiane antérieure très prononcée, la largeur de la plaque dorso-médiane antérieure, l'angle que forme en arrière la plaque dorso-médiane postérieure ; les bras sont plus courts et plus effilés que dans les genres voisins ; la surface de la carapace est finement tuberculeuse, avec une tendance à la formation de lignes concentriques.

M. Whiteaves (*Transact. of the Roy. Soc. of Canada*, part. I, 1887) publie la description et les figures des Poissons placodermes du Dévonien du Canada.

Dans le Dévonien supérieur de la baie de Scaumenec, se trouve *Pterichthys* (*Bothriolepis*) *canadensis* n. sp., au bouclier crânien et dorsal légèrement élevés, le bouclier crânien de contour semi-circulaire, beaucoup plus large que long. La disposition et le nombre des plaques crâniennes correspondent à celles qu'a indiquées Pander dans *Asterolepis*, y compris la plaque terminale ou rostrale, représentée ici par trois plaquettes étroites et allongées en travers, et les deux plaquettes mandibulaires, ainsi que la plaque hyoïdienne. L'auteur n'a pas vu de trace de queue ni de nageoires autres que les deux bras antérieurs, et il n'existerait pas non plus de vraie mâchoire inférieure. Dans l'ensemble, le *Bothriolepis* canadien est étroitement allié au *B. ornata* Eichw., ce dernier étant du reste imparfaitement connu, mais paraissant avoir atteint une taille supérieure à l'espèce américaine.

M. Newberry (3139) décrit une nouvelle espèce de *Titanichthys* (*T. Clarki*) du Dévonien de l'Ohio, plus grande que *T. Agassizi* New.; son crâne triangulaire mesure plus de 5 pieds de largeur en arrière ; la mandibule, de 3 pieds de long, se termine en arrière en forme de spatule, tournée en bas, et la pointe antérieure se recourbe en haut ; on y observe une rainure dentaire profonde. L'ensemble de la mâchoire est plus lourd et plus large que dans *T. Agassizi*. La face intérieure du corps était protégée par une plaque triangulaire de 3 pieds de long.

M. Newberry (3141) signale dans les couches d'Erié, de l'Ohio, prolongement occidental du groupe de Chemung et des Portage Rocks de New-York et de Pensylvanie : *Dinichthys curtus* Newb. et *D. tuberculatus* Newb., associés à des sélaciens : *Cladodus Kepleri* Newb., *Actinophorus Clarkii* Newb.

Acanthodés.

M. Traquair arrive aux conclusions suivantes (3310) sur les *Acanthodes* de l'Old Red anglais :

Le nouveau genre *Mesacanthus* Traq., démembré de *Acanthodes* Ag., diffère des types permo-carbonifères par une paire d'épines placée entre les épines pectorales et centrales. Trois espèces : *Mes. pusillus* Ag., *Peachi* Eg., *Mitchelli* Eg.

Les espèces de *Cheiracanthus* Ag. ont été trop multipliées ; le

Ch. Murchisoni Ag. comprend les *Ch. microlepidotus* et *minor* Ag., *lateralis* et *pulverulentus* Mc Coy. Les *Ch. grandispinus* Mc Coy, et *lœtus* Eg. sont de bonnes espèces.

Le *Diplacanthus longispinus* Ag. devient le type du nouveau genre *Rhadinacanthus* Traq., caractérisé par ses longues épines dorsales, et par l'absence de la paire inférieure d'épines pectorales.

Le *Diplacanthus gracilis* Eg., type du genre *Ischnacanthus* Powrie, se distingue de *Diplacanthus* par l'absence de la paire d'épines intermédiaire.

M. Whiteaves (*Trans. of roy. Soc. of Canada*, vol. IV, 1885) indique dans le Dévonien supérieur de la baie de Scaumenac deux nouvelles espèces d'Acanthodés : l'une *A. affinis*, très voisine de *A. Mitchelli* Eg., l'autre *A. concinnus*, distincte de toutes les espèces connues par sa grande taille et ses écailles à ornementation particulière.

Crossoptérygiens.

M. Whiteaves (*Trans. roy. Soc. of Canada*, t. VI, 1888) décrit les Poissons Crossoptérygiens du Dévonien du Canada. Dans le Dévonien supérieur de la baie de Scaumenac, il cite *Glyptolepis quebecensis* n. sp., petite espèce dont les écailles ressemblent à *Glypt. microlepidotus* Ag., et une deuxième espèce avec de grandes écailles du type de *G. leptopterus* Ag. Le nouveau genre *Eusthenopteron* se distingue de *Tristichopterus* Eg. par ses vertèbres dont le centrum est incomplètement ossifié, par le mode d'attache des rayons interépineux, par le lobe médian de la queue placé à égale distance des lobes supérieur et inférieur, par ses grandes dents comprimées au lieu d'être coniques : ce genre comprend une espèce, *Eusthenopteron Foordi* n. sp.

De la même provenance il indique *Phaneropleuron curtum* sur lequel il donne quelques détails nouveaux.

M. Traquair (3310) étudie les Crossoptérygiens du Vieux Grès rouge anglais.

1. Famille des *Holoptychidés*.

L'auteur s'élève contre la réunion admise par M. Zittel des *Holoptychius* et des *Rhizodontes* en une seule famille sous le nom de *Cyclodipterini* Lütken. La structure des dents, dendrodonte dans les premiers, rhizodonte dans les seconds, les pectorales longues dans les uns, raccourcies dans les autres, s'opposent à ce rapprochement.

La délimitation des espèces d'*Holoptychius* est difficile et laissée de côté pour le moment par l'auteur. Mais il est certain que beaucoup de noms sont à éliminer. Ainsi, les dents connues comme *Dendrodus* et *Lamnodus* se rapportent à *Holoptychius* et *Glyptolepis*. La grande tête figurée par Huxley sous le nom de *Glyptopomus minor* Ag. est probablement l'*Holoptychius Flemingi*. Le *Platygnathus paucidens* Ag. est un *Glyptolepis*. *Holoptychius Sedgwicki* Mc Coy est synonyme de *Glypt. leptopterus* Ag. Le *Glypt. microlepidotus* Ag. appartient à une famille différente.

2. Famille des *Rhizodontidés*.

Le genre *Tristichopterus* Eg. représente ce groupe dans le Old Red inférieur de Caithness. Le genre *Gyroptychius* Mc Coy est bien un Rhizodonte et a pour type *G. angustus* Mc Coy, identique à *Glyptolepis microlepidotus* Ag., tandis que *G. diploteroides* Mc Coy n'est qu'un spécimen de *Diploterus Agassizi* Trail.

Enfin *Bothriolepis favosus* Ag. du Old Red supérieur est un Rhizodonte du genre *Cricodus* Ag. = *Polyplocodus* Pander.

3. Famille des *Rhombodiptéridés*.

M. Zittel qui a rapproché les *Rhizodontes* et les *Holoptychius* dans une famille hétérogène, en sépare par contre les *Rhombodiptéridés*, qui ont tant d'affinités avec les Rhizodontes. L'auteur divise la famille en deux groupes : *Glyptolœmini*, à écailles non ganoïdes et sculptées et *Saurodipterini*, à écailles émaillées.

A ce dernier groupe appartient le genre *Osteolepis* Val et Pentl. Les différentes espèces décrites par les auteurs se rapportent toutes à une seule, *O. macrolepidotus* Ag., sauf le petit poisson de Caithness figuré par Pander sous le nom de *O. microlepidotus* non Ag.

Le nouveau genre *Thursius* Traq. est caractérisé, en outre de la disposition hetérocerque d'*Osteolepis*, par la position des deux dorsales, opposées l'une à la ventrale, l'autre à l'anale. Deux espèces *Th. macrolepidotus* Sedg. et Murch. et *Th. pholidotus* n. sp.

Les différentes espèces décrites de *Diplopterus* appartiennent à une seule forme, *D. macrocephalus* Ag.

M. Newberry (3140) décrit une nouvelle et grande espèce de *Rhizodus* (*R. anceps*) du Calcaire carbonifère de Saint-Louis (Illinois), voisine du *R. Hibberti* Ag. du Carbonifère d'Ecosse. Le spécimen décrit est une moitié antérieure d'os dentaire portant un grand nombre de dents coniques et striées, avec trois grandes carnassières dont l'antérieure dépasse de deux pouces le bord dentaire ; celle-ci diffère de celle du *R. Hibberti* par sa forme plus comprimée et bicarénée.

L'auteur signale ensuite la découverte de *Rhiz. Hardingi* Dawson dans le Carbonifère inférieur de la Nouvelle-Ecosse.

M. Woodward (3385) a étudié un arc intermandibulaire ou os présymphysaire du genre *Onychodus* Newb., ganoïde du Calcaire cornifère et du groupe de Chemung américains ; le spécimen provient des couches de passage dévoniennes de Ledbury (Herefordshire). Cet échantillon montre sur la moitié de salongueur les dents caractéristiques en cylindre et sans ornement ; la surface d'attache des dents est courbe et l'extrémité inférieure de l'os s'enroule même en spirale; les dents se fondent avec l'os à la base et sont disposées sur le bord convexe de l'arc ; elles décroissent de grandeur de haut en bas, la première plus effilée que les autres et marquée d'un sillon sur chaque face.

Le genre *Onychodus* a été classé après plusieurs tâtonnements, par M. Newberry, dans les Crossoptérygiens. En ce qui concerne le fossile anglais, l'os décrit ci-dessus représente l'os présymphysaire des genres *Aspidorhynchus* et *Belonostomus*, tandis que les

dents semblent au premier abord se rapprocher des sélaciens. La soudure des dents avec l'os n'a pas été observée dans les spécimens américains, mais c'est peut-être là un caractère accidentel. Il existe cependant d'autres différences au moins spécifiques avec les types américains : l'auteur désigne provisoirement le type de Ledbury sous le nom de *Onychodus anglicus*, espèce plus petite que les types connus et à dents de grandeur moins uniforme.

M. Newberry (3137) signale dans le Trias de New-Jersey et de Connecticut le genre *Diplurus* Newb. voisin de *Holophægus* Eg., du Lias anglais. Il est associé à d'autres Ganoïdes dont on trouvera plus loin la liste.

M. Lohest (3029) a fait une importante étude des poissons dévoniens supérieurs (psammites du Condroz) de Belgique. Ce sont tous des Ganoïdes se répartissant dans les deux ordres des Crossoptérygiens et des Lépidostéidés.

Crossoptérygiens. — Dans la famille des Cyclodiptéridés, M. Lohest signale deux *Dendrodus* nouveaux (*D. Traquairi* et *Briarti*), d'après la conformation des dents. Le genre *Lamnodus* Ag., généralement réuni à *Dendrodus*, est maintenu par l'auteur comme genre distinct, à cause de la disposition arborescente des canalicules dentaires; une dent de petite taille, à section convexo-plane reçoit le nom nouveau de *Lamnodus minor*. M. Lohest attribue avec doute au genre *Cricodus* Ag. un fragment de mâchoire à dents plus courtes et plus courbées que les précédentes, soudées à la mâchoire; l'espèce reçoit le nom de *Cricodus Agassizi*. Le genre *Holoptychius* est représenté par des écailles, des dents et des os, rapportés aux espèces suivantes :

Holoptychius Dewalquei n. sp. dont la taille dépasse un mètre.
— *inflexus* n. sp. se distingue du précédent par l'ornementation et l'épaisseur des écailles.
— *Flemingi* Ag.
— *giganteus* Ag.
— *nobilissimus* Ag.

Le genre *Glyptolepis* n'est indiqué que par des écailles plus ténues que dans *Holoptychius*, et munies de raies divergentes sur la face supérieure. M. Lohest établit sur ces écailles deux espèces nouvelles, *Gl. Benedeni* et *radians*.

Le genre douteux *Phyllolepis* Ag., aux écailles grandes et minces, est considéré comme certain par M. Lohest, qui crée deux espèces: *Phyll. undulatus* et *Corneti*.

Dans la famille des Rhombodipterini, le genre *Glyptolæmus* Huxley est représenté par quelques écailles, attribuées à *Glypt. Kinnairdi* Huxl. d'Ecosse.

Hétérocerques.

M. Traquair (3310), étudiant les *Palæoniscidés* de l'Old Red anglais, conclut que les six espèces décrites de *Chirolepis* ne représentent qu'une seule forme en différents états de conservation.

M. Traquair (3309) continue la description des *Palæoniscidés* nouveaux du Houiller d'Angleterre, commencée en 1886. Il crée, sans les figurer, les espèces suivantes :

Elonichthys Binnei, caractérisé par ses formes grêles et par ses écailles relativement grandes.

Gonatodus Molyneuxi Ward = *Microconodus Molyneuxi* Traq. Les dents ne semblent pas présenter la deuxième inflexion au sommet, si caractéristique de l'espèce type du genre, *Gonatodus punctatus*. La grandeur des écailles et la force des rayons des nageoires distinguent le nouveau type des espèces carbonifères.

Rhadinichthys Planti. Espèce bien caractérisée par la proéminence du nez et par la position de la dorsale exactement au-dessus de l'anale. Formera sans doute plus tard le type d'un nouveau genre.

Acrolepis Wilsoni Ward, d'après une plaque d'écailles dont l'ornementation est spéciale.

Lépidostéidés.

M. Woodward (3389) décrit une nouvelle espèce de *Semionotus* (*S. Joassi*) de l'Oolite inférieure de Brora (Sutherlandshire) et la compare aux douze espèces déjà décrites de ce genre.

M. Woodward (3397) décrit une nouvelle espèce de *Lepidotus* (*L. Mawsoni*) du Crétacé supérieur de Bahia (Brésil), d'après des écailles et quelques dents. Les écailles, très grandes, sont lisses à la surface, montrant rarement en arrière quelques stries divergentes et quelques crénelures; elles sont remarquables par leur énorme épaisseur à la base. Les dents sont relativement petites.

M. Woodward (3378 et 3395) décrit deux ganoïdes nouveaux des dépôts mésozoïques anciens de l'Etat libre d'Orange (série de Karroo supérieure). L'un, *Semionotus capensis*, se rapproche des *Ischypterus* américains. L'autre, de la famille des Platysomidés, est voisin du genre *Tetragonolepis*, et surtout de *Clithrolepis granulatus* des couches d'Hawkesbury (Australie); l'auteur lui donne le nom de *Clithrolepis Eatoni*. Ces poissons sont représentés par des têtes, des opercules, des parties du squelette appendiculaire et par des écailles, qui sont décrits en détail.

M. Lohest (3029), étudiant les Ganoïdes du Dévonien supérieur de Belgique, établit le genre *Pentagonolepis* pour des écailles ganoïdes pentagonales, divisées en deux parties; l'une quadrangulaire libre, l'autre triangulaire recouverte par l'écaille précédente. Cette dernière partie serait l'ébauche de l'onglet des vraies écailles ganoïdes, et ce type d'écailles formerait un passage du type cycloïde au type ganoïde. L'espèce belge reçoit le nom de *Pent. Konincki*.

D'après M. Woodward (3396), le ganoïde du Lias nommé par Agassiz *Amblyurus macrostomus* n'est qu'un spécimen écrasé de la tête de *Dapedius; Amblyurus* est donc synonyme de *Dapedius*.

M. Woodward (3403) décrit une pièce nouvelle de *Belonostomus* montrant les caractères de la mandibule de ce poisson; la

pièce provient de la Craie de Sussex. Les branches de la mandibule ne forment que la demi-longueur de la mâchoire, la moitié antérieure étant formé par un os présymphysaire allongé et garni de dents puissantes. Les grandes dents médianes ne se trouvent que sur l'os présymphysaire, tandis que les petites dents latérales se continuent seules sur les branches de la mandibule, en augmentant de grandeur et devenant en même temps plus courtes. Les pièces décrites par Agassiz comme branches de la mandibule de *Belonostomus cinctus* ne sont que des fragments de l'os présymphysaire.

M. Newberry (3137) indique dans le Trias du New-Jersey et de Connecticut les genres suivants ;

Ischypterus Eg.	18 esp.
Catopterus Redf.	5 —
Ptycholepis Ag.	1 —
Dictyopyge Eg.	1 —
Acentrophorus Traq.	1 —

4. TÉLÉOSTÉENS.

M. Zittel (3421) adopte la classification suivante pour les *Téléostéens* :

Téléostéens.

Ordre	I. *Lophobranches.*	
—	II. *Plectognathes.*	1. Gymnodontes. 2. Sclérodermes.
—	III. *Physostomes.*	Famille des *Siluridés, Saurocéphalidés, Hoplopleuridés, Stratodontidés, Esocidés, Notoptéridés, Chirocentridés, Clupéidés, Salmonidés, Scopélidés, Ostéoglosidés, Cyprinodontidés, Cyprinidés; Ganorhynchidés, Murænidés, Scombresocidés.*
Ordre	IV. *Pharyngognathes.*	Familles des *Pomacentridés, Labridés, Chromidés.*
—	V. *Acanthoptères.*	Familles des *Berycidés, Percidés, Pristipomatidés, Sparidés, Squamipennes, Scorpœnidés, Theuthididés, Xiphidés, Palœorhynchidés, Trichiuridés, Acronuridés, Carangidés, Cyttidés, Coryphœnidés, Scombridés, Trachinidés, Lophiidés, Cottidés, Cataphractés, Gobiidés, Blenniidés, Mugiliformes, Blochiidés, Aulostomes.*
—	VI. *Anacanthiniens.*	Familles des *Gadidés, Pleuronectidés.*

Les plus anciennes familles sont celles des *Hoplopleuridés* et des *Clupéidés* qui apparaissent dans le Trias (*Belonorhynchus, Saurichthys*, — *Megalopterus*, *Leptolepis*). Les Clupéidés sont représentés dans le Lias par un grand nombre de petites espèces, et ce même groupe continue à se développer dans tout le Jurassique. C'est seulement avec le Crétacé que les Téléostéens commencent à se substituer aux Ganoïdes sous des formes nombreuses, comme les *Clupéidés*, *Saurocéphalidés*, *Salmonidés*, *Scopélidés*, parmi les Physostomes ; *Labridés* et *Chromidés* dans les Pharyngognathes ; *Berycidés*, *Sparidés*, *Xiphidés*, *Carangidés*, *Gobiidés*, *Aulostomes* dans les *Acanthoptérygiens*. Les faunes tertiaires se succèdent en tendant de plus en plus à se rapprocher de la faune actuelle.

M. Bassani (2690) publie ses recherches sur les poissons fossiles de l'Aquitanien de Chiavon (Vicentin). Ce travail enrichit beaucoup la faune de ce gisement, puisque la liste de M. Bassani comprend cinquante-huit espèces au lieu de dix-sept qui étaient connues par les travaux antérieurs.

Si l'on excepte trois Sélaciens (1 *Galeocerdo* et 2 *Myliobatis*), la faune de Chiavon se compose de Téléostéens, parmi lesquels les Physostomes comptent quinze espèces, les Pharyngognathes une espèce, et les Acanthoptérygiens trente-neuf espèces.

Les formes nouvelles décrites, mais non figurées dans ce travail, sont les suivantes :

I. Physostomes.

Scopeloides Nicolisi.	Corps six fois plus long que haut ; ces proportions le distinguent de *S. glaronensis* Wetts.
Clupea Ombonii.	C'est l'espèce la plus élancée parmi les *Clupea* de Chiavon (corps sept fois aussi long que haut.)
— *Grandonii.*	Région abdominale très saillante; corps seulement deux fois et 1/5 aussi long que haut.

II. Acanthoptérygiens.

Lepidocottus elongatus.	Forme élancée : hauteur 1/9 de la longueur.
Lates macropterus.	Se distingue de *L. gracilis* Ag. par le nombre des rayons de ses nageoires.
Smerdis Taramellii.	Corps élancé : hauteur 1/5 de la longueur.
Apogon Krambergeri.	Se distingue de *A. spinosus* Ag. par le nombre et la position des rayons des nageoires et par la position de la dorsale épineuse.
Serranus rudis.	Voisin de *S. rugosus* Heck., dont il se distingue par les proportions du corps : hauteur 1/3 et 3/4 de la longueur, et par le nombre des rayons des nageoires.

Sparnodus Moloni.	Hauteur un peu plus de 1/3 de la longueur ; distinct de *S. microcanthus* Ag. par les rayons de la dorsale molle.
Sparnodus intermedius.	Hauteur contenue deux fois et un tiers dans la longueur.
Pagrus Meneghinii.	Voisin de *P. priscus* Kner du calcaire de la Leitha.
Chrysophrys Zignoi.	A des rapports avec *C. Brusinai* Kramb.
— *Scacchii.*	Forme ovalaire.
Orcynus medius.	Se rapproche de *O. lanceolatus* Ag. dont il diffère par les proportions du corps et par les caractères de la dorsale et de la caudale.
Lichia Stoppanii.	Voisin de *L. prisca* Ag. de Mte Bolca : hauteur comprise 4 fois dans la longueur.
— *lata.*	Hauteur comprise un peu plus de trois fois dans la longueur.
Amphistium dubium.	Hauteur comprise deux fois dans la longueur ; par les rayons des nageoires impaires, se rapproche de *A. paradoxus* Ag. de Mte Bolca.
Scatophagus Capellinii.	Corps rhomboïdal : voisin de *S. frontalis* Ag. de Mte Bolca.
— *affinis.*	Forme plus allongée que le précédent.
Holacanthus Piovenorum.	Long de 0,30, hauteur comprise deux fois et demie dans la longueur.
Pygœus Zignoi.	Se distingue de *P. gigas* Ag. de Mte Bolca par les proportions du corps et le nombre des rayons de la dorsale.
Sphyrœna intermedia.	Hauteur comprise six fois dans la longueur.

M. Woodward (3383) a repris l'étude d'un fossile du London Clay de Sheppey, figuré par König et attribué à un Lézard. Il démontre que l'on a affaire à une tête et à un arc pectoral incomplets d'un siluroïde : la tête doit avoir été plus haute que large, fortement convexe d'un côté à l'autre. En arrière, le supra-occipital se prolonge comme d'habitude, probablement pour supporter une plaque dermique; le post-temporal semble se fondre avec les os de l'angle postéro-latéral du crâne. Les crânes des genres *Auchenoglanis* et *Synodontis* de l'Afrique occidentale se rapprochent du fossile auquel l'auteur conserve provisoirement le nom de *Bucklandium diluvii* König. C'est le plus ancien siluridé fossile reconnu jusqu'à ce jour.

M. Dames (2802) a fait une revision des dents demi-barbelées de poissons du Crétacé d'Europe, attribuées par Agassiz au type

américain *Saurodon Leanus* Hays. L'auteur donne un résumé des différentes opinions émises par les auteurs à cet égard et met en lumière les affinités de ces dents avec celles des Trichiuridés. M. Newton a démontré antérieurement que les fossiles d'Europe n'appartenaient pas au genre *Saurodon*=*Saurocephalus* et a désigné les pièces de la Craie anglaise sous le nom de *Cimolichthys levesiensis*.

M. Woodward (3396) s'occupe des poissons du Lias désignés par Agassiz sous le nom de *Belonostomus acutus* et *Anningiœ*. Ces deux types, qu'il est impossible de distinguer spécifiquement, seraient identiques comme genre au *Belonorhynchus* Bronn du Trias supérieur de Raibl (Carinthie), dont les caractères ont été bien décrits à propos de l'espèce *B. striolatus*.

Les échantillons du British Museum permettent d'affirmer cette identité générique. Il existe cependant quelques différences : tandis que dans l'espèce triasique la tête est presque aussi longue que le reste du corps, au contraire dans *B. Anningiœ* elle n'atteint que la moitié de cette longueur, et le bec est dépourvu des stries transverses caractéristiques du *B. striolatus*.

L'espèce liasique étant plus grande que le type du Trias, permet de mieux étudier certains caractères du genre. Ainsi il existe de grands rapports dans la forme du crâne de la mandibule et de la dentition avec le genre *Belonostomus* de Solenhofen; la notochorde était persistante comme dans le *Belonorhynchus* de Raibl. Les caractères du crâne engagent l'auteur à considérer ce poisson comme un Ganoïde voisin de *Belonostomus* et à les rapporter ensemble à la famille des *Belonorhynchidés*. M. Zittel range au contraire *Belonorhynchus* dans les Téléostéens et dans le groupe des Physostomes, se rapprochant ainsi des idées de Kner et de Luthen.

MM. Dollo et Storms (2843) étudient les Poissons osseux de l'étage rupélien.

La famille des scombridés est représentée dans l'Oligocène moyen de Flonheim et dans l'argile de Boom par *Dictyodus rupeliensis* n. sp., de la taille des plus grands Thons. Le genre *Dictyodus* Ow., (= *Sphyrœnodus* Ag.) se rapproche surtout des *Pelamys* actuels. A la même famille appartient le *Scomberodon* van Ben., de l'argile de Boom, différent de *Dictyodus* par ses dents droites et tranchantes; le *Scomberodon*, d'après les auteurs, rentre dans le genre *Cybium* actuel, sous le nom de *C. Dumonti* van Ben.

D'après M. Dames (2801), trois dents recueillies par Schweinfurth dans la craie santonienne à dix kil. à l'Ouest des pyramides de Gizeh, sont de dimensions exeptionnelles ($0^m.06$), et appartiennent à un nouveau et gigantesque Poisson de la famille des *Trichiuridés* (*Gigantichthys Pharao*). Ce même genre est classé par M. Zittel dans la famille des *Stratodontidés* de M. Cope.

M. Bassani (Rendc. Acad. Napoli, mai 1888) décrit un nouveau genre de Physostomes de la famille des *Characinidés* de l'Eocène moyen du Frioul (col de Rozazzo) sous le nom de *Omiodon Cabassii* gen. et sp. nov. Les caractères sont les suivants : maxillaire

dépourvu de dents ; dents très petites, coniques et uniformes sur l'intermaxillaire et le dentaire.

M. Koken (3004) a entrepris l'étude des otolithes des Poissons tertiaires et pense que ces os peuvent être d'un grand secours pour la distinction des espèces fossiles. Dans ce premier mémoire, il décrit et figure les otolithes du Tertiaire ancien du Nord de l'Amérique qu'il classe de la manière suivante :

I. *Acanthoptérygiens.*

Carangidés.	*Otolithus*	*americanus*	Koken.
Apogonidés.	—	*hospes*	—
Sparidés.	—	*elegantulus*	—
—	—	*insuetus*	—
Sciœnidés.	—	*radians*	—
—	—	*gemma*	—
—	—	*eporrectus*	—
—	—	*claybornensis*	—
—	—	*intermedius*	—
—	—	*similis*	—
—	—	*decipiens*	—
Trachinidés.	—	*lævigatus*	—
Cottidés.	—	*sulcatus*	—
—	—	*cor*	—
Cepolidés.	—	*comes*	—
Mugilidés.	—	*debilis*	—

II. *Anacanthiniens.*

Gadidés.	*Otolithus*	*Meyeri*	Koken.
—	—	*elevatus*	—
—	—	*mucronatus*	—
Pleuronectidés.	—	*sector*	—
—	—	*glaber*	—

III. *Physostomes.*

Murœnidés.	*Otolithus*	*brevior*	Koken.
Inc. sedis	—	aff. *umbanoto*	Koken.

Il compare ensuite ces otolithes à ceux qu'il a décrits dans le Tertiaire d'Europe et notamment dans l'Oligocène d'Allemagne.

On voit que ces vingt-trois otolithes du Tertiaire ancien de l'Alabama et du Mississipi se rapportent en grande partie à des Acanthoptérygiens : les Sciénidés comptent sept espèces et quatre genres, parmi lesquels *Sciæna*, *Johnius* et *Umbrina* actuels.

Dans les Anacanthiniens rentrent seulement trois espèces de Gadidés et deux Pleuronectidés des genres *Platessa* et *Solea*. Les Physostomes sont représentés par un otolithe du genre *Conger*.

Enfin un otolithe indéterminé, probablement d'un poisson voisin des Percidés et des Sparidés, est très rapproché de *Otolithus umbonatus* de Lattdorf, faisant partie d'un genre très répandu en Europe du Paléocène au Miocène.

Dans les grès crétacés supérieurs de la province de Bahia (Brésil), M. Woodward (3397) signale deux espèces de Téléostéens, le *Diplomystus longicostatus*, représenté par un seul petit fragment, et le *Chiromystus Mawsoni*, grand poisson allongé avec une colonne

vertébrale longue de 0,310, et caractérisé par le grand développement des rayons préaxiaux de la nageoire pectorale. Ces deux espèces ont été décrites par M. Cope sur des spécimens provenant de cette même localité.

Le genre *Diplomystus* est représenté dans le Crétacé supérieur du Mont Liban par une espèce, *Clupea brevissima*, qui présente tous les caractères de ce nouveau genre.

M. Simonelli (3274) s'occupe des poissons du Pliocène lacustre du Val d'Arno, dans lequel il cite :

Salmo Cocchii n. sp.	*L.* aff. *rutilus* L.
Anguilla aff. *fluviatilis* L.	*L.* aff. *aula* Bonap.
Leuciscus aff. *Meidingeri* Heck.	*Chrysophrys* sp.

MM. Delvaux et Ortlieb (2820) étudient les poissons de l'argile yprésienne de Belgique, trouvés soit dans la Flandre, à Renaix, soit surtout à Chièvres, au Sud-Est de la ville d'Ath. Dans ce dernier point, se trouvent des poissons presque entiers, transformés en phosphate de chaux, sous forme de nodules montrant bien les téguments, mais non le squelette interne. Ces débris se rapportent à une seule espèce de la famille des Salmonidés et du genre *Osmeroïdes* (*O. insignis* n. sp.). L'espèce se rapproche de *O. Lewesiensis* Ag., de la Craie blanche du Sussex, mais s'en distingue par ses proportions plus élancées, par la structure des écailles, par l'absence sur les écailles de sillons rayonnants ou de plis ondulés qui sont remplacés par des lignes radiantes ponctuées.

M. Daimeries (2798) donne une liste des Poissons landéniens de Marets, commune d'Orp-le-Grand. Cette liste comprend 21 espèces, dont 15 Sélaciens, 1 Ganoïde (*Sphœrodus*) et 6 Téléostéens. Une seule de ces espèces, *Oxyrhina lævigata*, est indiquée comme nouvelle sans description. L'ensemble de la faune est identique à celle des sables heersiens.

M. Daimeries (2799) signale dans le tufeau de Lincent (Landénien inférieur) 9 espèces de Sélaciens et 1 Téléostéen (*Smerdis heersensis* Winkler).

Dans le Heersien inférieur ou zone à *Cyprina Morrisi*, il a découvert 22 poissons, parmi lesquels plusieurs formes nouvelles, citées sans description :

Rhina minuta	n. sp.	*Galeocerdo Vincenti*	n. sp.
— *Winkleri*	—	*Oxyrhina lævigata*	—
Biforisodus major	—	*Glyphis orpiensis*	—
— *minor*	—		

INSECTES (*)

Par Charles Brongniart

Coup d'œil rapide sur la faune entomologique des terrains paléozoïques (**).

I.

En 1885, paraissaient *simultanément* en Amérique et en France, deux mémoires résumant les connaissances acquises sur les insectes trouvés jusqu'alors dans les terrains primaires. L'un était de Samuel H. Scudder, l'auteur bien connu par ses intéressantes recherches sur ces arthropodes fossiles; l'autre était le prodrome dont le titre est en tête de cette analyse.

Le travail de Scudder et le mien ayant été publiés en même temps, il en est résulté une sorte de confusion. Scudder faisait connaître des types nouveaux, sans mentionner, bien entendu, ceux que je signalais en France. Chacun de nous établissait une classification des hexapodes paléozoïques basée sur ses propres recherches.

Malheureusement, Scudder ne s'appuyant que sur les caractères tirés de la nervation, n'ayant pour ainsi dire jamais à sa disposition l'empreinte des parties du corps, commit quelques erreurs. En outre, les empreintes d'ailes qu'il possédait, étaient souvent d'une conservation fort défectueuse.

Au contraire, grâce aux belles découvertes faites dans les schistes houillers de Commentry (Allier), j'ai pu présenter des idées plus précises sur la faune entomologique de l'époque du dépôt de la houille.

Les échantillons recueillis à Commentry depuis la publication de mon travail, m'ont permis de modifier un peu les opinions que j'avais émises et, tout en résumant ici ce prodrome, il m'a paru bon de tenir compte de mes nouvelles observations, afin de présenter aux lecteurs de l'Annuaire un aperçu de l'état actuel de nos connaissances sur les insectes des temps primaires.

Les opinions présentées dans mon prodrome sont tirées de l'examen d'un nombre considérable d'empreintes, et souvent une espèce est caractérisée par dix, vingt et même trente échantillons. Plus de quinze cents ont été trouvés à Commentry, tandis que dans les autres localités, aussi bien en Europe que dans les diverses régions du globe, on n'en a guère décrit que cent cinquante environ, c'est-à-dire dix fois moins.

La nervation des ailes des insectes fournit sans nul doute aux

(*) Les travaux sur les insectes étant très peu nombreux cette année, notre collaborateur a bien voulu résumer, pour les lecteurs de la Revue, ses travaux sur les insectes paléozoïques.

(**) Bulletin de la Société de l'Industrie minérale. Montluçon, 2 pl. — Bulletin de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen, 3 pl. — Tirages à part avec 5 planches.

palæentomologistes de précieux renseignements pour la détermination ; mais ils risquent de se tromper grandement, quand ils ne peuvent examiner les parties du corps, car la plupart du temps, les ailes de ces anciens insectes ne ressemblent en aucune façon à celles des représentants actuels de cette classe. En outre, lorsqu'une espèce n'est créée que pour un débris d'aile, lorsqu'on ne peut trouver, réunies sur la même empreinte, l'aile supérieure et l'aile inférieure, il peut arriver qu'on donne un nom à l'aile de la première paire et un autre nom à celle de la seconde paire. Ces inconvénients se sont présentés et c'est pour cette raison que je les signale.

Les hexapodes des temps primaires peuvent-ils être classés dans les cadres que les entomologistes ont tracés pour ceux de l'époque actuelle ? Jusqu'à présent, on avait pensé qu'il pouvait en être ainsi, et ce n'est qu'en 1885 que Scudder et moi avons montré, en des termes différents, que les divisions créées pour classer les insectes actuels ne pouvaient s'appliquer exactement aux insectes des terrains anciens. Il est assurément fort intéressant de remarquer combien les insectes ont peu changé, et que les modifications qu'ils ont subies en arrivant jusqu'à nous, ne sont que d'ordre secondaire, eux qui comptent parmi les plus anciens animaux terrestres.

C'est aux Orthoptères, aux Névroptères, et aux Hemiptères que l'on peut rapporter les insectes trouvés dans les schistes paléozoïques. La présence des Coléoptères est fort problématique, car on avait décrit comme tels des fruits fossiles. Moi-même j'ai fait connaître des bois fossiles taraudés et j'ai attribué à des Coléoptères ces perforations. Mais si cela était, les Coléoptères, qui ont des élytres dures, auraient laissé des empreintes dans les schistes.

En somme, les insectes dont la présence a été constatée d'une façon irréfutable dans les terrains primaires peuvent être rangés parmi les Heterometabola. Les insectes de cette section ont le corps divisé en trois régions : tête, thorax, abdomen, mais les trois segments thoraciques sont plus distincts que chez les Metabola. Les pièces de la bouche, rarement disposées pour la succion, sont presque toujours destinées à broyer, et les mandibules sont opposées l'une à l'autre.

Les ailes antérieures, plus ou moins coriaces, sont parcourues par des nervures nombreuses, souvent reliées par une réticulation fine plus ou moins compliquée. Elles sont un peu plus longues que les ailes postérieures ou au moins égales à ces dernières.

La larve, le plus souvent robuste, ressemble à l'adulte. La pupe est active ou inactive. Les métamorphoses sont le plus généralement incomplètes, tandis que chez les Metabola elles sont complètes. Les Coléoptères sont parmi les Heterometabola un acheminement vers les Metabola qui comprennent les Hyménoptères, les Diptères, les Lépidoptères.

II.

C'est du Silurien moyen de Jurques (Calvados) que provient la plus ancienne empreinte d'insecte. La disposition des nervures

rappelle celle de certains Orthoptères. Nous ne saurions guère pour le moment assigner une place zoologique définitive à cet insecte, et nous l'avons désigné sous le nom de *Palaeoblattina Douvillei*.

Dans les terrains Dévoniens du Nouveau Brunswick, plusieurs débris d'ailes ont été trouvés et M. Scudder qui les a étudiés les rapporte à des Névroptères ou à des Pseudo-Névroptères. Mais, je le répète, ce ne sont que des débris et il est bien difficile de leur assigner une position définitive.

Platephemera antiqua que Scudder considère comme une Paléphémère a été rangé par Hagen parmi les Odonates. Selon Scudder, c'est une aile presque complète; je ne le crois pas ainsi, et ce ne doit être que la partie extrême d'une grande aile. Quel corps l'a portée ? Cette question ne peut guère être résolue actuellement. Je suis porté à croire qu'elle a appartenu à un insecte de la famille des Ephémérides, comme le pense Scudder, car elle a de grands rapports avec les *Palingenia* actuelles.

Lithentomum Hartii doit en être voisin. Quant à *Homothetus fossilis, Dyscritus vetustus, Gerephemera simplex* et *Xenoneura antiquorum*, on doit les considérer comme des *Ephémérides*, voisins des genres actuels *Choroterpes* et *Thraulus*.

Donc en résumé, les types dévoniens trouvés jusqu'ici appartiennent aux Ephémères parmi les Névroptères. Mais il serait téméraire de vouloir généraliser trop tôt, car en réalité nous ne connaissons que six empreintes de cette époque reculée. Le nombre des insectes trouvés dans les schistes carbonifères au contraire est considérable et déjà l'on constate une différenciation assez grande dans les types; les Orthoptères, les Névroptères et les Hémiptères ont déjà des représentants.

Scudder range tous les insectes primaires dans un ordre spécial, celui des Paléodictyoptères, qu'il divise en trois sections : celles des Orthoptéroïdes, des Névroptéroïdes, et des Hémiptéroïdes.

Je ne partage pas cette opinion et je trouve déjà nettement représentés les Orthoptères, les Névroptères et les Hémiptères. Dans mon prodrome, j'indique l'ordre des Neurorthoptères pour des types intermédiaires; il ne sera peut-être pas nécessaire de conserver cette division et les espèces qu'elle renfermait rentreront parmi les Orthoptères et parmi les Névroptères.

Les Thysanoures existaient dès la période houillère et de nombreux spécimens du *Dasyleptus Lucasi* (Ch. Br.) ont été trouvés à Commentry. L'insecte est long de deux centimètres environ, le corps est couvert de poils fins et terminé par un filament multiarticulé.

Les *Orthoptères* comprennent des types que nous pouvons rapporter aux Blattes, aux Phasmes et aux Sauteurs (Criquets et Locustes). Mais, ce qui justifierait, à la rigueur, la dénomination des Orthoptéroïdes de Scudder, c'est que ces Blattes, ces Phasmes ou ces Sauteurs ont les ailes de la seconde paire à peine plus larges que celles de la première paire. Chacun sait, au contraire, que les Orthoptères actuels présentent la partie anale des ailes de

la seconde paire, parcourue par des nervures droites, et que cette partie se replie à la façon d'un éventail sous le champ marginal, puisque ces ailes de la seconde paire elles-mêmes se replient sous les élytres ou ailes de la première paire. C'est un caractère important que ne présentent pas les types de l'époque houillère. Scudder désigne les Blattes sous le nom de PALAEOBLATTARIÆ ; il reconnaît deux familles : 1° celle des *Blattinariæ*, dont l'aréa médiastinal est en général sous forme d'une bande, et dont les branches de la nervure médiastinale partent à intervalles réguliers d'un tronc commun, et 2° celle des MYLACRIDÆ dont l'aréa médiastinal est triangulaire, rétréci en arrière, et dont les branches de la nervure médiastinale disposées en rayons naissent, en général, d'un point commun à la base de l'aile.

Les Mylacridæ que l'on considérait comme spéciales aux dépôts américains se rencontrent en grand nombre à Commentry.

Les Blattes actuelles pondent une coque ovigère contenant les œufs disposés régulièrement; celles de l'époque houillère pondaient sans aucun doute leurs œufs un à un, car leur abdomen, comme je l'ai montré, porte une tarière analogue à celle des Locustes. La famille des PROTOPHASMIDÆ (Ch. Br.) comprend les genres : *Protophasma* (Ch. Br.), *Titanophasma* (Ch. Br.), *Lithophasma* (Ch. Br.),= *Gryllacris lithantraca*, Gold., et = *Genopteryx lithantraca*, Scud., *Ædaeophasma,* Scud., *Archegogryllus*, Scud. et *Archaeoptilus,* Scud. Les deux premiers genres seuls peuvent nous donner une idée du corps. Chez le *Protophasma*, nous trouvons une ressemblance frappante avec les Phasmiens actuels, dans la tête, le thorax, les pattes. Mais, tandis que les espèces actuelles sont aptères ou lorsqu'elles sont ailées, ont les ailes antérieures réduites à l'état de véritables écailles, les Protophasmiens avaient les quatre ailes fort grandes. Le *Titanophasma* mesurait 28 centimètres de long ; le corps seul est connu.

Les Orthoptères sauteurs comprennent déjà plusieurs genres distincts. Les cuisses des pattes postérieures sont renflées comme celles de nos sauterelles, les antennes sont longues, fines ou robustes ; enfin la nervation a des rapports avec celle de nos criquets et de nos locustes.

Dans cette famille des PALAEACRIDIODEA (Ch. Br.) rentrent plusieurs genres : *Paolia*, Scud., *Œdischia* (Ch. Br.) = *Genentomum* Scud., *Sthenaropoda* (Ch. Br.), *Sthenarocera* (Ch. Br.), *Caloneura* (Ch. Br.).

Deux genres, *Lithosialis* (Scud.) et *Lithomantis* (Wood.) présentent des caractères qui permettent de les rapprocher des MANTIDÆ. Nous désignerons cette famille représentée en Angleterre, à Saarbrück et à Commentry, par le nom de PALAEOMANTIDÆ.

Les Névroptères sont beaucoup plus variés que les Orthoptères. ce qui tendrait à prouver qu'ils sont d'origine plus ancienne. Nous retrouvons des types analogues aux Perlides, aux Ephémérides, aux Panorpides de notre époque. A côté d'eux, on doit ranger trois familles, qui seront peut-être dédoublées elles-mêmes et dont les types n'ont plus de représentants actuels. Nous trouvons :

1° Les PROTODONATA (C. B.) avec le genre *Protagrion*.

2° Les PROTOMYRMELEONIDA (C. B.), dont le genre *Protascalaphus* est très remarquable par la finesse du réseau de ses ailes. Il rappelle par la disposition des nervures les Mantispes, et les Raphidies par la forme de son corps. La réticulation qui réunit les nervures a quelques rapports avec celle des Ascalaphes.

3° Les HADROBRACHYPODA, C. B. (genres *Leptoneura*, C. B., *Anthracothremna*, Scud., *Propteticus*, Scud., *Miamia*, Scud.), ont un corps assez court, une tête large armée de fortes mandibules; les antennes sont courtes, les pattes sont courtes et trapues, les ailes sont allongées, parcourues par de fines nervures.

4° Viennent ensuite les STENODICTYOPTERIDA composés d'insectes qui ont un corps large, trapu, des pattes courtes et robustes, des ailes longues, étroites, parcourues en général par un petit nombre de nervures peu divisées, réunies par un réseau très régulier et d'une grande finesse. L'abdomen porte à son extrémité des appendices multiarticulés et d'autres recourbés en forceps.

Je citerai les genres *Litoneura*, Scud.; *Polioptenus*, Scud.; *Goldenbergia*, Scud.; *Haplophlebium* (*), Scud.; *Scudderia*, (C. Br.); *Megaptilus*, Ch. Br.; genre réservé pour une grande aile de 20 centimètres de long, et dont la nervation rappelle absolument celle de l'*Eugereon*, que Goldenberg et Scudder considéraient comme devant appartenir à un Hémiptère, à cause de la disposition des pièces de la bouche. Mais l'*Eugereon* est bien plus petit que le *Megaptilus*. Enfin le genre *Dictyoneura* que j'applique un peu différemment que Goldenberg, en le réservant pour *Dictyoneura Goldenbergi* (Ch. Br.)

5° Les *Sthenaropterida* (Ch. Br.) sont des insectes gigantesques dont les ailes mesurent chez les *Meganeura* Ch. Br. trente-trois centimètres de long; un second genre *Megathentomum* Scud., rentre dans cette famille. La nervation des *Meganeura* a de grandes analogies avec celle des Ephémérides.

6° Les PROTEPHEMERINA, Ch. Br. comprennent les genres *Ephemerites* Geinitz, *Palingenia Feistmantelli* Fritsch, *Homaloneura* Ch. Br. et deux autres genres nouveaux de Commentry. Ces insectes ont encore beaucoup de rapports avec les Ephémérides; l'abdomen porte à son extrémité deux longs filaments multiarticulés.

7° Les PROTOPERLIDÆ (genres *Protodiamphipnoa*, *Protokollaria*, *Pictetia*, *Protoperla*, Ch. Br.) sont évidemment les ancêtres de nos Perlides. Les *Protokollaria* en particulier présentent presque complètement la nervation des *Pteronarcys*.

8° Les HOMOTHETIDA Br. et Scud. sont des insectes de plus petite taille, qui, sans aucun doute, sont encore voisins des Ephémères. (*Hemeristia* Scud., *Chrestotes* Scud., *Omalia* Coem. et V. Ben., *Oustaletia* Br., *Brachyptilus* Br., *Diaphanoptera* Br., *Gerarus* Scud.. *Œthophlebia* Scud., *Adiphlebia* Scud., *Didymophleps* Scud., *Dieconeura* Scud.

(*) Les *Haplophlebium* portaient au prothorax des appendices aliformes parcourus par des nervures. Et d'ailleurs plusieurs types houillers offrent ce caractère *qui ne se retrouve chez aucun insecte de la nature actuelle*.

9° Les *Platypterida* Ch. Br. (genres *Acridites* Andree, *Breyeria* Preudhomme de Borre, *Zelleria* C. B., *Lamproptilia* C. B. et *Spilaptera* C. B.), offrent un peu l'apparence des Perlides. Les ailes sont larges, parcourues par des nervures assez écartées l'une de l'autre, et colorées par des pigments qui forment des dessins souvent fort élégants. L'abdomen est terminé par deux filaments.

10° Enfin la famille des *Megasecopterida* C. B. comprend huit coupes génériques. Les insectes qui la composent ont un corps plus ou moins robuste, une tête assez petite, avec des yeux très saillants, un prothorax beaucoup plus petit que les autres segments thoraciques, des pattes assez courtes, des ailes longues, étroites, pédonculées, presque semblables entre elles par la forme et la nervation. Les nervures sont très écartées les unes des autres, peu divisées et réunies par de rares nervules qui semblent ainsi circonscrire de grandes cellules.

L'abdomen qui est long, cylindrique, et terminé par deux appendices velus, souvent deux fois plus longs que le corps, porte presque toujours sur les côtés des lames qui ont dû servir à la respiration aquatique. Les genres *Woodwardia* C. B., *Corydaloïdes* C. B., *Brodia* Scud., *Pachytylopsis* Preud. de B., *Campyloptera* C. B., *Trichaptum*, C. B., *Sphecoptera* C. B., et *Protocapnia*, C. B., rentrent dans cette famille. Ces insectes qui se rapprochent des Perlides actuels par la forme de leur corps, par la présence des filets abdominaux, et des lames branchiales latérales de l'abdomen, ont des rapports très intimes par les détails de la nervation avec les *Panorpa* et surtout les *Bittacus* qui vivent de nos jours.

Il y a quatre genres que Scudder nomme *Gerapompus*, *Eucaenus*, *Cheliphlebia* et *Polyernus*, qui sont caractérisés d'après des empreintes vraiment trop incomplètes pour qu'il me soit possible d'en tenir compte. Ce sont généralement des ailes se recouvrant, de sorte qu'il est bien difficile de comprendre la nervation.

Les Hémiptères sont représentés par trois groupes : Les *Homoptères* par les genres *Fulgorina* Gold., *Rhipidioptera* C. B., *Dictyocicada* C. B., *Palaeocixius* C. B., *Protociccus* C. B. Ce sont des espèces bien voisines de nos Fulgores et de nos Cicadelles.

Les *Hétéroptères* ne sont caractérisés jusqu'ici que par une seule empreinte que Scudder nomme *Phthanocoris occidentalis*.

Enfin il est une autre empreinte de grande dimension trouvée dans les dépôts permiens de Birkenfeld en Allemagne, l'*Eugereon Bœckingii*, Dohrn, dont la nervation rappelle celle de la famille des Stenodictyopterida parmi les Névroptères et qui se rapproche en particulier du genre *Megaptilus*. Mais les pièces de la bouche semblent disposées pour la succion, de sorte que, encore maintenant, nous laisserons cet insecte curieux parmi les Hémiptères.

Telle est, résumée à grands traits, la classification que j'adopte pour grouper les Hexapodes des temps primaires. Un grand travail d'ensemble sur la faune entomologique paléozoïque est en préparation, et peut-être de nouveaux genres et même de nouvelles familles viendront modifier un peu le classement proposé aujourd'hui.

CRUSTACÉS

Par JULES BERGERON.

Trilobites.

M. Bigot (2708) s'est appliqué à faire mieux connaître les nombreuses formes d'*Homalonotus* qui ont été signalées dans le Silurien de l'Ouest de la France par MM. Morière et de Tromelin.

La plupart des espèces d'Homalonotus de l'horizon des grès de May, appartiennent à la section des *Brongniartia,* créée par Salter pour des formes dont le corps est fortement trilobé, la tête large et arrondie, les yeux écartés, l'axe étroit et bien limité, le pygidium arrondi et fortement trilobé. Cette section, cantonnée dans le Silurien moyen, est intermédiaire entre les vrais *Homalonotus* et les *Calymene*. L'ensemble des caractères, surtout ceux de la tête, les rapproche des *Homalonotus*.

Le nom d'*Homalonotus* devrait être réservé pour les formes voisines d'*Hom. Knighti,* espèce pour laquelle Kœnig avait créé le genre. Salter en a fait son groupe des *Kœnigia*. Celui-ci est caractérisé par une tête courte et tricuspide en avant, un thorax dont l'axe est plus large et moins nettement délimité que dans le groupe des *Brongniartia*, un pygidium allongé terminé en pointe, à trilobation très obscure.

Dans le groupe des *Trimerus* de Salter (*Delphinocephalus* Green) la tête est allongée, triangulaire, pointue en avant, l'axe du thorax est large, le pygidium allongé et terminé en pointe.

Ces groupes une fois bien établis, M. Bigot cherche à classer les différentes espèces du Silurien de la France occidentale. Il rattache au groupe des *Brongniartia, Homalonotus Bonissenti* Morière, *H. Deslongchampsi* de Trom., *H. Brongniarti* Desl. sp., *H. serratus* de Trom., *H. Vicaryi* Salt., plus trois espèces nouvelles auxquelles M. Bigot a donné les noms suivants : *H. Morieri*, *H. besnevillensis*, *H. incertus* et une forme non décrite dénommée *H. Vieillardi* par MM. de Tromelin et Dollfus. Celle-ci provient des *Grès à Calymene* des Moitiers d'Allonne, niveau inférieur à celui de May.

M. Bigot rapporte encore aux *Brongniartia* les espèces suivantes, rencontrées dans des régions autres que la Normandie : *H. Bohemicus* Barr. des quartzites D de Bohême, *H. Brongniarti* de Vern. Barr., non Desl., du Silurien moyen de la Sierra Morena ; *H. platynotus* Dalm. des zones D E de Scandinavie ; *H. bisulcatus* Salt. et *H. rudis* Salt., tous deux du niveau de Caradoc en Angleterre.

Pour l'auteur, il y aurait parmi toutes ces formes des passages graduels aux types *Homalonotus* et *Calymene* francs. C'est ainsi

qu'en partant d'*H. serratus* et *H. Vieillardi* que leur pygidium fortement trilobé, les sillons latéraux fortement marqués, rendent si voisins des *Calymene,* on arrive, en passant par *H. besnevillensis, H. Morieri* et *H. Vicaryi*, à des formes telles que *H. Deslonchampsi* dont le pygidium plus allongé, plus triangulaire, à divisions latérales moins marquées, mais à axe toujours très saillant, rappelle celui des vrais *Homalonotus.*

La dernière espèce étudiée par M. Bigot appartient au genre *Plesiacomia.* Ce genre créé par Corda pour une forme (*P. rara*) du Silurien de Bohême et dont les espèces sont fort rares, est caractérisé par une tête plus large que haute, modérément bombée, dont le pourtour est régulièrement arrondi, la glabelle peu distincte, les yeux situés très en avant et peu écartés. Le pygidium est modérément bombé, son bord postérieur dessine une courbe très régulière et l'axe est peu marqué, non délimité en arrière, ne s'élevant pas au-dessus du niveau des côtes. L'espèce des grès de May, très souvent rapportée au *Pl. rara* de Bohême, doit en être distinguée sous le nom de *Pl. brevicaudata* que lui a donné Deslongchamps.

M. H. Woodward (3402) a étudié les premiers exemplaires de trilobites trouvés dans le Cambrien du Nord du Pays de Galles. L'auteur décrit une forme nouvelle de *Conocoryphe* (*Con. viola*) qui porte des yeux, petits et situés près du bord latéro-antérieur. On compte 14 anneaux thoraciques à plèvres droites et à bords arrondis. Le pygidium comprend environ trois segments soudés ensemble. L'axe est déterminé par deux sillons sensiblement parallèles. La glabelle porte des sillons latéraux. Les pointes génales ne sont pas longues.

M. Förste (2894) a trouvé dans l'Etat de Minnesota, dans l'étage du calcaire de Trenton, plusieurs espèces d'*Illœnus.* L'auteur en décrit quatre.

L'*Illœnus* (*Nileus*) *Minnesotensis* est une espèce nouvelle voisine de *Nileus macrops* Bill. et de *Nileus scrutator* Bill. Mais le lobe palpébral en est plus petit. Il en est de même si on le compare à *N. affinis* Bill.; de plus les lobes sont plus éloignés du bord antérieur de la glabelle. Celle-ci est presque aussi longue que large.

Dans l'*Illœnus Herricki,* la tête, très convexe, est plus large que longue. Le bord postérieur en est dentelé. L'auteur signale comme trait caractéristique la présence d'une seconde série de sillons à l'intérieur des sillons dorsaux; ils sont légèrement infléchis et mousses. Cette forme est plus petite qu'*Ill. pterocephalus* Whitf., qu'elle rappelle d'ailleurs dans son ensemble.

La grande suture, dans *Illœnus ambiguus*, s'incurve en avant des lobes palpébraux qui sont fort proéminents. Les sillons dorsaux, très profonds dans leur partie postérieure, s'atténuent en s'avançant vers la partie antérieure; ils se terminent dans une cavité contenant un petit tubercule. La forme trouvée dans le calcaire de Trenton du Minnesota, diffère un peu de la forme typique par la disposition de la partie antérieure de la glabelle qui est moins incurvée.

La quatrième espèce reconnue par M. Förste est l'*Ill. insignis* Hall.

L'auteur comparant entre elles toutes ces formes, signale leurs analogies; il considère *Ill. Herricki* comme précurseur d'*Ill. pterocephalus,* tandis qu'*Ill. ambiguus* serait précurseur d'*Ill. insignis.* Ces deux dernières espèces se distinguent en ce que chez *Ill. ambiguus* la glabelle est plus large dans sa partie antérieure.

M. Wigand (3367) a entrepris une monographie des Trilobites du terrain silurien du Mecklembourg. Dans un premier mémoire il ne s'occupe que des familles des *Phacopidœ*, *Lichidœ, Illœnidœ*, *Cheiruridœ*, *Encrinuridœ* et *Acidaspidœ*. Toutes les formes étudiées sont déjà connues; cependant l'auteur les a fait figurer de nouveau et c'est pour cela que je crois intéressant d'en donner la liste.

Dans la famille des Phacopidœ, M. Wigand cite : *Phacops Stokesi* Milne-Edw., *Ph. Downingiœ* Murch., *Ph. dubius* Steinh., *Ph. exilis* Eichw., *Ph. Panderi* Fr. Schmidt, *Ph. recurvus* Linnarss., *Ph. bucculenta* Sjögr., *Ph. Wrangeli* Fr. Schmidt., *Ph. maxima* Fr. Schmidt, *Ph. macroura* Sjögr. (Angn.), *Ph. conicophthalma* Srs. et Bck., *Ph. Wesenbergensis* Fr. Schmidt., *Ph. Eichwaldi* Fr. Schmidt, *Ph. tumida* Ang., *Ph. marginata* Fr. Schmidt.

Sans admettre tous les genres qui ont été faits dans cette famille, l'auteur aurait peut-être pu grouper les espèces dont il parle, de manière à montrer, à la simple lecture, les affinités de certaines d'entre elles les unes avec les autres.

Les *Lichidœ* sont représentés par *Lichas illœnoïdes* Niesjk., *Lichas Holmi* Fr. Schmidt, *Lichas* (*Hoplolichas*) *tricuspidata* Beyr., *Lichas* (*Hoplolichas*) aff. *proboscidea* Dames, *Lichas* aff. *pachyrhina* Dalman, *Lichas deflexa* Sjögr., *Lichas* cfr. *cicatricosa* Loven, *Lichas* cfr. *gibba* Ang., *Lichas triconica* Dames. M. Wigand décrit deux nouvelles espèces: *Lichas nasuta*, dont la tête est très acuminée en avant, et *Lichas illœniformis*, dont les caractères sont bien peu accusés.

Parmi les *Illœnidœ*, les espèces reconnues sont les suivantes : *Illœnus chiron* Holm., *Illœnus crassicauda* Wahlenberg, *Illœnus parvulus* Holm., *Illœnus sinuatus* Holm., *Illœnus fallax* Holm., *Illœnus Linnarssoni* Holm., *Illœnus controlus* Dalm., *Illœnus* cfr. *Schmidti* Niesjk.

M. Wigand réunit les *Cheiruridœ* et les *Encrinuridœ* qui lui ont donné les espèces suivantes: *Cheirurus exsul* Beyr., *Cheirurus spinulosus* Niesjk., *Cheirurus* (*Cyrtometopus*) *pseudohemicranium* Niesjk., *Cheirurus* (*Cyrtometopus*) cfr. *affinis* Ang., *Cheirurus* (*Pseudosphœrexochus*) *hemicranium* Kut., *Cheirurus* (*Pseudosphœrexochus*) cfr. *granulatus* Ang., *Cheirurus* (*Niesjkowskia*) cfr. *tumidus* Ang., *Cheirurus* (*Niesjkowskia*) *cephaloceros* Niesjk., *Cheirurus* (*Niesjkowskia*) *variolaris* Linnarss., *Sphœrexochus mirus* Beyr., *Amphion Fischeri* Eichw., *Cybele bellatula* Dalm., *Cybele* cfr. *coronata* Fr. Schm., *Cybele Grewingki* Fr. Schm., *Cybele* cfr. *Wörthi* Eichw., *Encrinurus punctatus* Wahlenb., *Encrinurus* cfr. *obtusus* Ang., *Encrinurus lœvis* Ang.

La famille des *Acidaspidæ* est représentée par *Acidaspis mutica* Emmr. et *Acidaspis* cfr. *ovata* Emmr.

D'une manière générale, les fossiles figurés sont dans un fort mauvais état de conservation et l'auteur a dû avoir grand'peine à faire ses assimilations.

Dans la faune silurienne trouvée en Sardaigne par M. J. G. Bornemann, le Prof. Meneghini (3096) a reconnu plusieurs genres du Cambrien et quelques représentants de genres appartenant à la faune seconde.

Les formes nouvelles décrites par l'auteur sont *Olenus Zoppii*, *Olenus armatus, Paradoxides Gennarii, Paradoxides Bornemanni*, *Par. torosus, Conocephalites Bornemanni*, *Cono. Phialare*, *Cono. Lamberti*, *Cono. frontosus*, *Cono. inops*, *Anomocare arenivagum, Anomo. pusillum*, *Asaphus* (*Platypeltis?*) *Meneghinii* Born., *Asaphus* (*Psilocephalus?*) *gibber*. Il en est d'autres sur le genre desquelles le professeur Meneghini s'est prononcé avec doute. Peut-être même, quand les exemplaires seront plus nombreux et dans un meilleur état de conservation, y aurait-il lieu de reviser certains genres parmi ceux des espèces décrites.

Dans la première partie de son travail, M. Matthew (3084) passe en revue les plus grandes formes de trilobites qui soient connues; puis il décrit une espèce nouvelle, *Paradoxides regina* qui est le Paradoxide présentant les plus grandes dimensions: sa longueur totale est de $0^m,39$; la largeur du bouclier céphalique est de $0^m,31$, sa hauteur de 0,115, sa largeur comme la longueur est de 0^m22, la largeur de la partie postérieure du pygidium est de 0,045 et sa hauteur de 0,038. Cette nouvelle forme se rapproche de *Par. Bennetti*, *Par. Harlani* et *Par. Forchammeri* par la forme de son bouclier céphalique, la largeur de son axe thoracique, la longueur uniforme de ses plèvres d'aspect foliacé: elle se distingue au contraire de l'autre groupe de grands Paradoxides, tels que *Par. Tessini*, *Par. bohemicus, Par. Davidis*, chez lesquels l'axe thoracique est étroit et l'extrémité des plèvres aiguës. C'est l'espèce présentant le bouclier céphalique le plus large. Un trait caractéristique de *Par. regina* est tiré de la largeur très grande du bourrelet marginal de la joue mobile. L'axe du thorax est large et ses quatre derniers anneaux se terminent rapidement en pointe. M. Matthew compare cette nouvelle forme aux plus grandes espèces de Paradoxides connues et il conclut que celles recueillies en Amérique, telles que *Par. Bennetti*, *Par. Harlani* et *Par. regina* forment un groupe distinct de celui qui comprend les espèces de Scandinavie et du Pays de Galles.

Dans la seconde partie de son mémoire, l'auteur étudie les petits trilobites à yeux, appartenant aux familles des *Ptychoparidæ* et des *Ellipsocephalidæ*. La première comprend le genre *Agraulos* et les genres *Liostracus, Ptychoparia* et *Solenopleura*, ces trois derniers formant le groupe des *Ptychoparinæ*. Les *Ellipsocephalidæ* ne sont représentés que par le genre *Ellipsocephalus*. De

l'étude des formes embryonnaires de ces différents genres, l'auteur conclut que les *Ellipsocephalus* et les *Agraulos* chez qui les yeux restent marginaux, présentent un degré d'infériorité marqué par rapport aux genres *Ptychoparia* et *Solenopleura*, dont les yeux sont situés très près de la glabelle.

En tenant compte de tous les caractères fournis par l'étude comparative des différentes parties de la tête, M. Matthew trouve, qu'au point de vue du développement, on peut classer les petits genres dans l'ordre ascendant suivant : 1° Ellipsocephalus ; 2° Agraulos ; 3° Liostracus ; 4° Ptychoparia: 5° Solenopleura. C'est aussi l'ordre dans lequel ils se montrent dans le bassin de Saint-John, sauf en ce qui concerne Agraulos qui est apparu postérieurement à tous les autres genres.

Puis l'auteur passe à l'étude de chaque genre. Le genre Ellipsocephalus semble cantonné dans les assises inférieures du Cambrien, à part deux espèces suédoises qui d'ailleurs diffèrent sensiblement de la forme typique. Toutes les autres, au contraire, se ressemblent beaucoup. Les espèces scandinaves se distinguent par les ornements de leur bouclier céphalique; pour l'auteur, les formes associées à une faune pélagique présenteraient une surface plus ornementée que les autres. La seule forme d'Ellipsocephalus trouvée dans le groupe de Saint-John n'est pas assez bien conservée pour qu'il ait été possible de lui donner un nom spécifique; mais par ses caractères elle se rapproche surtout des formes scandinaves.

Dans le groupe des Ptychoparidæ, M. Matthew passe en revue chaque genre et rétablit ses caractères d'une façon nette; beaucoup de formes ont été réunies en effet sous un même nom générique et ont fini par faire perdre la notion exacte du genre. De plus on y rencontre pour une même espèce des formes larges et des formes étroites qui prêtent encore à la confusion.

Le genre *Agraulos* Corda 1847 correspond au genre *Arionellus* Barr. et le type a été pris sur *Agraulos ceticephalus* Corda. Il est caractérisé par la longueur de son lobe palpébral, sa suture presque droite, la longueur de sa glabelle, et la dépression du limbe en avant de la glabelle. Les espèces du groupe de Saint-John sont *Agraulos* (?) *whitfieldianus* nov. sp. dont la glabelle porte quatre sillons bien nets, et une variété *compressa* de cette même espèce. L'auteur groupe dans le sous-genre nouveau *Strenuella*, les formes voisines d'*Agr. strenuus* Bill. : il en décrit une espèce nouvelle, le *Strenu. halliana* qu'il avait désignée autrefois sous le nom de *Conoceph. Halli*, et il en étudie le développement.

M. Matthew a résumé dans le tableau suivant les principaux caractères des trois genres de *Ptychoparinæ* (p. 1030).

Ces caractères une fois établis, M. Matthew discute la valeur des espèces qui ont été rapportées à ces genres, et en décrit quelques-unes de nouvelles.

Il serait fort intéressant de reproduire cette étude critique qui est faite avec un soin minutieux; malheureusement la place nous manque et nous ne pouvons donner que quelques-uns des faits les plus importants relatés par l'auteur.

	GLABELLE	JOUE FIXE	ANNEAU OCCIPITAL	ANGLE GÉNAL	THORAX	PYGIDIUM	SURFACE DU TEST
Liostracus.	Élevée.—Sillons peu accusés.—Sillon dorsal peu accusé à sa partie antérieure.	S'infléchissant latéralement. Limbe frontal concave.	Pourvu d'un aiguillon.	Arrondi.	Extrémité de la plèvre arrondie.	Très petit.—Peu de segments.	Lisse; ponctuations microscopiques.
Ptychoparia.	Élevée.—Sillons plus distincts.	S'infléchissant latéralement.	Pourvu d'une épine.	Pointu.	Extrémité de la plèvre pointue ou arrondie.	De dimensions moyennes, à plusieurs segments.	Ponctuations très petites ou tubercules disséminés.
Solenopleura.	Proéminente. — Sillons distincts. — Sillon dorsal profond et continu.	Élevée surtout dans la partie médiane. Limbe frontal convexe.	Pourvu d'un tubercule.	Pointu.	Extrémité de la plèvre brusquement arrondie.	De dimensions moyennes. Peu de segments.	Granuleux, avec ou sans tubercules disséminés.

Le nom générique de *Liostracus* Angelin, devra être réservé à un petit nombre d'espèces, telles que *Liost. aculeatus* Angel. (type du genre), *Liost. tener* (*Conocephalites tener* Hartt 1868 et 1884, et *Ptychoparia tener* Walcott 1884), *Lios. ouangondianus* (*Conocephalites ouangondianus* Hartt 1868, *Ptychoparia ouangondiana* Walcott 1884). Les variétés de cette dernière espèce sont nombreuses et portent les noms de : *immarginata*, *aurora*, *gibba* et *plana*. Réduit ainsi à quelques formes bien caractérisées, ce genre reste cantonné dans la zone paradoxidienne du Cambrien.

Le type du genre *Ptychoparia* est *Ptych. striata* Corda. M. Matthew lui rapporte *Liostracus Linnarssoni* Brögger.

Angelin a créé le genre *Solenopleura* pour l'espèce *Solenopleura cristata*. Dans ce genre les exemplaires larges et étroits sont très distincts par les formes différentes de leurs glabelles. Il en résulte que pour *Solenopleura Roblii* Hartt, l'on a dénommé la forme étroite *Conocephalites Orestes* ou encore *Conocephalites Halli*.

Si l'on compare entre eux les différents stades du développement de ces différents genres, on reconnaît que les genres *Agraulos* et *Liostracus* présentent une crête glabellaire plus large que celle des genres *Ptychoparia* et *Solenopleura;* les sillons glabellaires sont bien plus visibles dans les deux derniers genres. C'est le genre *Solenopleura* qui montre ses caractères de forme adulte, le plus rapidement.

M. Matthew termine son travail par un tableau dans lequel sont groupés tous les trilobites trouvés dans la division I du Cambrien d'Amérique. Ils forment quatre divisions : 1° ceux dénués d'yeux et dont le thorax n'est constitué que par quelques segments seulement, 2° ceux dénués d'yeux mais ayant un long thorax, 3° les petits genres possédant des yeux, 4° enfin les Paradoxides.

La première division comprend des formes adultes qui présentent les caractères des formes larvaires des espèces plus élevées. On peut y faire deux subdivisions : les *Agnostus* et les *Microdiscus*. Les premiers offrent des caractères larvaires très nets, tels qu'une longue glabelle et un thorax avec deux segments seulement. Les formes jeunes diffèrent peu des formes adultes. Un des plus vieux types d'Agnostus de Scandinavie, l'*Agnostus rex*, est caractérisé par l'élargissement de la partie antérieure de la glabelle; c'est un caractère embryonnaire de toutes les autres divisions, notamment des Paradoxides. Tullberg a groupé sous le nom de *parvifrontes* les Agnostus chez lesquels la glabelle est très courte; mais il est une forme acadienne (*Agn. tessella*), qui sert de transition entre les deux types : on y remarque deux lobes sur la glabelle, le postérieur pouvant représenter la glabelle toute entière d'un *parvifrons*. Si le lobe antérieur de cette espèce était aussi élevé que le reste de la glabelle, elle rentrerait dans le groupe des *fallaces*. Il faut remarquer qu'*Agnostus tessella* fait son apparition dans la zone *d*, c'est-à-dire à la partie supérieure de la division I. On trouve encore dans le Cambrien d'Amérique, mais au-dessus de cette zone, des formes appartenant aux *lœvigati* dans lesquels la glabelle s'est fondue dans le bouclier céphalique. Cette section d'Agnostus bien

connue en Europe, appartient seulement à la partie tout à fait supérieure du Paradoxidien.

Le genre *Microdiscus* est supérieur au genre *Agnostus;* il ne présente pas à tous ses états un nombre invariable d'anneaux; celui-ci change dans le thorax et dans le pygidium. Ainsi que Salter l'avait reconnu, ce genre présente d'une manière générale quatre anneaux au thorax, sauf *Micr. speciosus* qui n'en a que trois et *Micr. Dawsoni* qui n'en présente que deux. Cette dernière espèce est la plus ancienne qui soit connue. Le nombre des anneaux du pygidium varie également. Par exemple *Micr. pulchellus*, lorsqu'il a atteint le quart de son développement total ne porte que sept anneaux; c'est ce même nombre que l'on remarque chez l'adulte de l'espèce la plus ancienne (*Micr. Dawsoni*), mais la même espèce, parvenue à son complet développement, présente onze anneaux.

Dans la seconde division, bien que les yeux ne soient pas encore développés, il y a cependant un grand progrès en ce que les formes embryonnaires et adultes diffèrent beaucoup les unes des autres; les premières se rapprochent beaucoup des formes embryonnaires des deux dernières divisions. Cette division comprend les genres *Conocoryphe* et *Ctenocephalus* qui sont cantonnés dans la bande C.

Les trilobites de la troisième division (*Ptychoparidæ* et *Ellipsocephalidæ*), par leur persistance durant tout le Cambrien, en sont devenus caractéristiques. Ils sont les premiers à avoir occupé le bassin de Saint-John. Les premières formes indiqueraient, d'après l'auteur, que ces espèces étaient adaptées pour vivre dans des basfonds sablonneux. Ce sont les genres de cette division qui ont fait l'objet des études précédemment mentionnées.

Quant à la quatrième division, elle comprend les *Paradoxides* qui diffèrent complètement de tous les autres groupes, de leurs formes embryonnaires aussi bien que de leurs formes adultes. Un trait particulier du développement des Paradoxides est le changement de forme du lobe de l'œil. On retrouve encore des différences avec les trilobites des autres divisions dans la structure de l'hypostome, du pygidium, etc. L'ensemble de ses caractères montre l'indépendance de la famille des Paradoxides. Les espèces recueillies dans le système de couches de Saint-John appartiennent à plusieurs sections différentes; de leur étude, il semble résulter que le test granulé corresponde à un caractère d'ancienneté.

M. Matthew termine en faisant remarquer que, dès l'époque cambrienne, les organismes animaux présentaient des différences entre les formes larvaires et adultes, et que déjà, chez les formes larvaires, apparaissaient les caractères spécifiques.

MÉROSTOMES

Xiphosures.

M. Matthew (*) a décrit sous le nom de *Bunodella horrida*, une

(*) On some remarkable Organisms of the Silurian and Devonian Rocks in Southern New Brunswick. — Trans, Roy. Soc. Canada. — Section IV, p. 49.

forme nouvelle, appartenant à un genre nouveau que l'auteur rapporte, jusqu'à nouvel ordre, à un groupe de crustacés renfermant les *Hemiaspis* et quelques autres formes voisines des *Eurypteridæ*. Ce groupe a été distingué par Schmidt, et Packard en a fait le sous-ordre des *Synxiphosura*.

On ne connaît encore du genre *Bunodella* qu'une seule espèce, *Bun. horrida*, dont il n'a été trouvé que la tête et le thorax. Le bouclier céphalique de forme subtriangulaire avec des angles arrondis, est composé d'une glabelle, de joues fixes et peut-être aussi de joues mobiles. La glabelle, de forme cylindrique et arrondie au front, occupe presque la moitié de la largeur et plus de la moitié de la longueur du bouclier céphalique. L'axe du thorax est couvert d'épines dirigées en arrière, et cachant les articulations que l'on ne peut reconnaître qu'à la présence des plèvres qui sont de forme triangulaire. Ces épines existent également sur les joues fixes et la partie antérieure de la tête; mais elles font défaut sur les plèvres et sur les joues mobiles. Cette forme provient des assises de Cunningham Brook.

Ce genre *Bunodella* se rapproche du genre *Bunodes* d'Eichwald par sa surface couverte de tubercules et les caractères de ses parties latérales. Mais dans *Bunodes* le bouclier céphalique est plus large tandis que les segments thoraciques sont, au contraire, plus étroits. Par sa tête petite et ses plèvres triangulaires, *Bunodella* ressemble à *Exapinurus* Niesjk. ; mais tous ses autres caractères l'en séparent. La forme générale de la tête, la distinction bien nette des plèvres et la segmentation obscure de l'axe, pourraient le faire rapprocher de *Pseudoniscus* Niesjk.

Gigantostracés.

M. Matthew (op. cit.) a attribué à une forme nouvelle, provenant du Dévonien, le nom d'*Eurypterella ornata*, nov. gen., nov. sp. Le corps est ovale, allongé, obscurément divisé en trois régions et également trilobé longitudinalement; il porte une paire de membres bien développés.

La tête, de forme triangulaire, aux angles extérieurs arrondis, porte, à la partie postérieure, une échancrure sur la ligne médiane. Elle semble formée de trois segments soudés entre eux. Le thorax subquadrangulaire est composé de quatre segments dont le premier est dû à la réunion de deux anneaux; ce premier segment porte une crête élevée sur la ligne médiane. L'abdomen, de forme triangulaire, allongée, est constitué par plusieurs segments dont les trois premiers sont plus forts que les autres. On a trouvé à côté du corps, quelques articles de membres qui devaient s'insérer sur le dernier segment de la tête. L'ornementation consiste en deux rangées de tubercules, disposées le long du bord postérieur des segments.

L'auteur a rapporté cette forme aux Crustacés, mais il avoue lui-même ne pas être bien sûr de son assimilation. Si c'est un crustacé, la tête a plus d'affinités avec celle des *Synxiphosuridæ* qu'avec celle

des *Eurypteridæ*, ainsi qu'il résulte de la comparaison avec *Exapinurus* et *Pseudoniscus*. Mais si, d'autre part, on tient compte de la soudure des deux anneaux qui composent le premier segment thoracique, de l'absence de plèvres et de la présence probable d'une paire de larges membres attachés au dernier segment du bouclier céphalique, on trouve là des caractères qui rapprochent cette forme des *Eurypteridæ*. Cependant ni les *Eurypterus* ni les *Pterygotus* n'ont un test semblable et l'espèce en question en diffère par sa taille plus petite et par ce fait qu'elle vivait dans l'eau douce. On la trouve, en effet, au milieu de débris de végétaux à peine altérés. Peut-être était-ce une larve d'insecte; mais pour M. Matthew, la distinction de ce corps segmenté en deux régions, et la présence probable de membres, sont des caractères qui en font un crustacé, intermédiaire entre les *Eurypteridæ* et les *Synxiphosuridæ*.

M. H. Woodward (3408) passe en revue les différentes espèces d'*Eurypterus* qui ont été signalées dans le Carbonifère; il compare *Eurypterus scabrosus*, signalé par lui dans le Carbonifère inférieur d'Ecosse, à *Eurypterus Mansfieldi* Hall, des Coal-Measures inférieurs de Darlington (Pensylvanie). Dans l'espèce anglaise, les appendices sont longs et grêles, et leur extrémité est émoussée, tandis que dans l'espèce américaine, cette même extrémité porte des pointes recourbées ainsi qu'on l'a remarqué dans les formes siluriennes. La taille du premier est double de celle du second. M. H. Woodward indique en outre les caractères d'*Eurypterus stylus* Hall, *Eur. potens* Hall et *Eur. pennsylvanicus* Hall, qui proviennent du même gisement qu'*Eur. Mansfieldi* Hall.

M. H. Woodward partage l'opinion de M. Hall relativement à l'*Anthraconectes mayonensis* du Houiller de l'Illinois, pour lequel MM. Meek et Worthen ont créé un genre nouveau. Les caractères sont tels qu'il n'y aurait pas lieu de séparer cette forme du genre *Eurypterus*.

D'autre part, l'auteur pense que la forme des appendices qui semblent appartenir à l'*Eurypterus Beecheri* Hall, trouvé dans le Dévonien supérieur, rapprocherait cette espèce des *Stylonurus*.

M. H. Woodward termine son travail par la description d'un Eurypterus nouveau, *Eur. Wilsoni*, trouvé à Radstock (Somerset) dans les vrais Coal-Masures. Cette espèce rappelle les formes américaines, notamment *Eur. Mansfieldi*, par la disposition en pointe des bords latéro-postérieurs de ses anneaux.

Malacostracés

Phyllocaridés

MM. Rupert Jones et H. Woodward (2981) décrivent quelques espèces de Phyllocaridés de Scandinavie provenant de la collection du Musée de Stockholm. Toutes ces espèces étaient déja connues; c'est *Ceratiocaris Angelini* R. J. et H. W., *Cerat. Bohe-*

mica Barr., *Cer. valida* R. J. et H. W., *Cer. concinna*, R. J. et H. W., *Cer. Scharyi* Barr., *Cer. pectinata* R. J. et H. W. Elles sont figurées à nouveau et plusieurs présentent des caractères qui étaient inconnus jusqu'à présent.

Les mêmes auteurs ont examiné certains organes que l'on trouve dans les mêmes couches où l'on recueille les Ceratiocaris. Ce sont des dents stomacales qui jusqu'ici n'ont pu être rapportées avec certitude aux espèces de Ceratiocaris déja décrites. Il résulte des comparaisons faites par les auteurs entre les exemplaires recueillis en Angleterre, en Suède et en Bohème, que l'on peut y reconnaître six formes principales : 1° Les lobes des dents stomacales sont en forme de chevrons, de grosseur régulière ; 2° ils sont petits, bien nets, plus accusés à une extrémité de la dent qu'à l'autre ; 3° ils sont distribués le long d'une crête sinueuse ; 4° ils forment deux rangées parallèles ; les lobes des deux rangées alternant parfois entre eux ; 5° ils alternent irrégulièrement suivant deux rangées ; 6o enfin ils ne forment plus qu'une seule rangée.

Le travail se termine par l'étude de quelques débris rapportés au *Phasganocaris* (*Eurypterus,* Barr.) *pugio* var. *serrata.*

M. Matthew (*) rapporte au genre *Ceratiocaris* M. Coy ou *Rhinocaris* Clarke, une espèce nouvelle, *Cer. pusillus*, remarquable par sa petite taille (30 millimètres). Son bouclier étroit, son rostre long et acuminé, bien différents de ceux des autres espèces, permettent de la distinguer aisément. Elle se rencontre très abondante dans les schistes du Silurien de Cunningham Brook. Le genre *Ceratiocaris* est représenté par un grand nombre de formes dans le groupe inférieur d'Helderberg ; mais il atteint son maximum de développement dans le Dévonien ; aussi son apparition dans un horizon aussi ancien que celui dans lequel *Cer. pusillus* a été trouvé, est-elle de quelque importance.

MM. Rupert Jones et H. Woodward (2983) commencent leur monographie des Phyllopodes paléozoïques de la grande Bretagne par une classification des différents genres rentrant dans le groupe des Phyllocaridiens de Packart. Le premier caractère est tiré de ce fait que la carapace est univalve ou bivalve. Dans le premier cas il y a lieu de distinguer : 1° si l'écusson est plat ou légèrement convexe, 2° si cet écusson est convexe, la partie convexe correspondant à la région dorsale, et formant une carapace voûtée ou une paire de valves soudées ensemble. Des caractères secondaires sont tirés de la présence ou de l'absence d'une crête dans la région dorsale, de la forme d'une encoche qui occupe la partie antérieure de la carapace. Dans le cas où la carapace est bivalve, elle peut avoir la forme d'une gousse, porter des yeux, des protubérances, ou encore constituer une vraie coquille dans laquelle

(*) On some remarkable Organisms of the Silurian and Devonian Rocks in Southern New-Brunswick — Trans. Roy. Soc. Canada — Section IV, p. 49.

sont enfermés, très probablement, tous les segments abdominaux. Cette classification, présentée sous forme de tableau, permet de reconnaître facilement les genres. Dans ce tableau il y a un certain nombre de genres qui étaient classés autrefois parmi les Phyllopodes. Mais la forme vivante connue sous le nom de *Nebalia*, servant de passage entre les Phyllopodes et les Malacostracés, Packart et bien d'autres zoologistes ont cru bon de réunir les Phyllopodes avec certains genres de la famille des *Nebalidæ* pour en faire le groupe des Phyllocaridiens.

Il n'a encore paru en 1888 que la première partie de cette monographie qui comprend l'étude des genres *Ceratiocaris*, *Xiphocaris*, *Physocaris* et *Emmelezoe*. Les auteurs ont décrit et figuré de nouveau les espèces déja connues; de plus ils ont distingué deux formes nouvelles de Ceratiocaris : *Cet. longa* qui avait été déja séparée par Salter de *Cer. robusta*, comme une variété, sous le nom de var. *longa* et *Cer. patula*, forme encore très voisine de *Cer. robusta*. mais chez laquelle les stylets sont proportionnellement beaucoup plus développés que dans cette dernière espèce.

Podopthalmes.

Décapodes.

Macrures.

M. Ch. Renault (*) a trouvé dans les grès du Lias moyen de Normandie des débris d'une Eryonidée nouvelle, dénommée *Eryon Morierei*. Les pièces recueillies par l'auteur sont un céphalothorax, un demi-anneau abdominal, avec une partie de la nageoire caudale et des débris de pattes. On ne connaissait dans le Lias moyen que deux autres espèces : l'*Eryon Hartmanni* Meyer, du Lias de Boll (Allemagne) et l'*Eryon barrovensis* Mc Coy du Lias de Barrow (Angleterre); mais, d'après l'auteur, l'espèce de Normandie serait très différente des deux autres.

M. Morière (**) a trouvé dans le Fuller's earth d'Ecouché (Calvados) des pinces de crustacés, qu'il attribue à des individus du genre *Eryma*; leur forme rappelle celle d'*Eryma ornata*, mais l'absence de tubercules sur la crête interne des pinces permet de les distinguer de celles de cette dernière espèce. L'auteur la dénomme *Eryma Bizeti*. A côté de ces formes assez nettes, il y en a d'autres qui diffèrent également des types connus et auxquels M. Morière a donné le nom d'*Eryma falcifera* (à cause de la courbure très accusée des pinces) et d'*Eryma Corbieri*. Cette dernière espèce est caractérisée par la forme rectiligne des doigts de la pince, la

(*) Note sur une Eryonidée nouvelle trouvée à Sainte-Honorine-la-Guillaume (Orne) dans le grès liasique. Bull. Soc. Linn. de Normandie 4e s. T. II. p. 13, pl. I et II.
(**) Note sur quelques crustacés fossiles. Ibid. p. 137, pl. IV et V.

finesse et la structure des tubercules qui recouvrent toute la surface de celle-ci, enfin par la présence de très fines dentelures à la face interne des doigts.

Dans le même travail, M. Morière figure et décrit une pince de crustacé provenant du Callovien de Troarn (Calvados). Elle se distingue de celles d'*Eryma Lœdonensis* Etalon, et d'*Eryma radiata* Oppel, et elle est rapportée à une espèce nouvelle, *Eryma Carabœufi*.

M. H. Woodward (3409) énumère toutes les espèces d'Eryon trouvées dans le Jurassique. Il étudie plus spécialement *Eryon antiquus* du Lias, forme que Broderip avait designée sous le nom de *Coleia antiqua*. L'auteur la rattache au genre Eryon. Elle est caractérisée surtout par la grande longueur de la première paire de pattes thoraciques. Les autres caractères sont tirés du mode d'ornementation de la carapace; de la présence d'un fort tubercule sur la partie dorsale de chaque somite.

L'auteur pense, à l'exemple de M. Spence-Bate, que la présence ou l'absence de *diæresis* à l'extrémité caudale ne correspond qu'à une différence générique; il y aurait lieu de conserver le nom d'*Eryon* pour les *Eryonidœ* présentant un *diæresis*, et le nom de *Coleia* pour ceux qui en manquent.

Les yeux des *Eryonidœ* fossiles sont mal connus. D'ailleurs, si l'on se reporte aux formes vivantes les plus voisines des espèces jurassiques et qui ont été draguées à de grandes profondeurs par le Challenger, on remarque que leurs yeux sont très réduits et que leur conformation ne permet qu'une vision fort imparfaite. Dans les espèces actuelles qui vivent à de grandes profondeurs, la cécité ou une vision imparfaite s'expliquent par les conditions dans lesquelles elles se trouvent; mais les formes du Lias et de l'Oolite habitaient des mers peu profondes, comme le prouvent la nature des sédiments et l'abondance des organismes terrestres ou côtiers qui les accompagnent.

Pour M. H. Woodward, la présence dans les *Eryonidæ* du Lias d'un *diæresis* au lobe inférieur de la nageoire caudale, indique une forme plus ancienne, moins individualisée que ne sont celles des calcaires de Solenhofen dans lesquelles le *diæresis* n'existe plus, le lobe extérieur de la nageoire caudale étant tout d'une pièce, comme c'est d'ailleurs le cas pour les espèces actuellement vivantes dans les mers profondes.

Le même auteur (3407) décrit une forme nouvelle, *Æger Brodiei*, provenant de l'*Insect-bed* du Lias inférieur (zone à *Am. planorbis*) de Wilmcote. Le rostre est aussi long que le corps. L'œil et les pattes sont très bien conservés, et permettent d'en reconnaître tous les détails. Six segments abdominaux de grosseur uniforme se terminent par un telson long et pointu. Cette espèce se distingue de l'*Æger Marderi* du Lias de Lyme-Regis, décrit en 1866 par M. H. Woodward, en ce que cette dernière espèce est plus large, et porte des membres plus courts et plus robustes que l'*Æger Brodiei*. Ces formes du Lias ont des caractères spécifiques bien

nets qui permettent de les distinguer sans aucun doute possible, de toutes celles qui ont été recueillies à Solenhofen et étudiées par Münster et Oppel.

Brachyures.

M. C. Ristori (3222) a étudié les crustacés des collections Don Perrando Desgratias et Michelotti, ainsi que celles du Musée de Gènes. Ces fossiles proviennent des localités de Sassello, S. Giustina et Dego. Les espèces décrites et figurées sont les suivantes : *Palæocarpilius macrocheilus* Desm., *Eriphia* sp. ind., *Grapsus* sp. ind., *Cœlomia vigil*, A. Edw., *Ranina speciosa* Munster, *Pagurus* sp. ind., *Callianassa* sp. ind., *Hoploparia* sp. ind. L'auteur décrit encore *Neptunus convexus* n. sp., qui se distingue des autres espèces du même genre par le peu de profondeur de ses cavités orbitaires, et la faible saillie de la partie antérieure de la carapace. Les bords latéraux de celle-ci portent chacun sept pointes, non comprise la dernière qui est horizontale et très développée. Les membres ne sont pas connus. M. Ristori a créé un genre nouveau, (*Mursiopsis*) pour une forme voisine des genres *Lambrus*, *Calappilia*, *Hepatus* et *Mursia*. La trilobation très accusée du bouclier le rapproche beaucoup des deux premiers genres; c'est avec les genres fossiles *Calappilia* et avec le genre vivant *Mursia*, qu'il y a le plus d'analogies. Mais la forme de la partie postérieure du bouclier distingue cette nouvelle forme du genre *Calappilia*, tandis que la trilobation longitudinale du bouclier la sépare des *Mursia*. Les bords de la carapace sont élégamment dentelés et tuberculeux comme dans le genre *Hepatus*. Ce nouveau genre est représenté par une seule espèce *Mursiopsis pustulosus* nov. sp. dont la carapace est couverte par de nombreuses granulations. La *Callianassa Canavarii* sp. nov. est voisine de *Call. Faujasi;* on n'en connaît que les pinces dont la surface interne porte une série de ponctuations parallèles au bord inférieur; la surface externe est recouverte de petits tubercules très irrégulièrement disposés dans la partie inférieure, et elle est lisse dans la partie supérieure.

CRUSTACÉS INFÉRIEURS

PAR GUSTAVE F. DOLLFUS.

I. ENTOMOSTRACÉS.

Pour qu'on se rende bien compte de la place zoologique des Crustacés inférieurs de l'ordre des Entomostracés dont nous allons nous occuper, nous avons cru devoir présenter en deux courts tableaux, les vues les plus nouvelles relatives à leur classification, telles qu'on les trouve exposées dans les deux manuels les plus récemment parus en Angleterre, c'est-à-dire dans le pays où ces animaux ont été le mieux étudiés jusqu'ici.

Classification de M. Newton
(in Woodward's Geology of England and Wales)

I. Crustacés Gnathopodes

Merostomata	Eurypteridæ — Ex. Eurypterus.	
	Xiphosuridæ — Limula.	
Branchiopoda	Trilobitidæ	
	Phyllopodidæ — Apus.	Entomostracés
	Cladoceridæ — Daphnia.	Entomostracés
Lophyropoda	Ostracodidæ — Cythere.	Entomostracés
	Copepodidæ — Cyclops.	Entomostracés

II. Crustacés Pectostraca
Rhizocephalidæ.
Cirripedidæ.

Classification de M. Alleyne Nicholson
(dans son « Manuel of Paleontology » — 1889)
Sous-Classe I. Anchoracephala
Familles : Cirripèdes et Rhizocéphales
Sous-Classe II. Entomostracés

1	Ostracodes	— Exemples :	*Cypris*, *Cypridina*, *Beyrichia*, *Primitia*.
2	Copépodes	— —	*Cyclops*, *Lernaea* (Pas de fossiles)
3	Cladocères	— —	*Daphnia* (—)
4	Phyllopodes	— —	*Apus*, *Estheria*, *Branchippus*.
5	Phyllocaridés	— —	*Nebalia*, *Hymenocaris*, *Ceratiocaris*.
6	Trilobites	— —	*Asaphus*, *Calymene*, *Illaenus*.
7	Xiphosures	— —	*Limulus*, *Belinurus*.
8	Euryptérides	— —	*Eurypterus*, *Pterygotus*.

Sous-Classe III. Malacostracés
Familles : Isopodes, Amphipodes, Stomatopodes, Schizopodes, Cumacés, Décapodes.

En ce qui nous concerne, nous sommes disposé à considérer comme Entomostracés les cinq premières familles de cette dernière classification et à faire des Trilobites, des Xiphosures et des Euryptérides un groupe à part.

Les travaux du vénérable professeur Rupert Jones sont toujours les plus importants de tous ceux qui se publient sur les Entomostracés; et même une analyse des travaux annuels sur la matière paraît n'être souvent qu'une analyse de ses œuvres et de celles de ses collaborateurs. Au premier rang il faut mentionner la monographie supplémentaire des Entomostracés du terrain tertiaire d'Angleterre par MM. R. Jones et D. Sherborn. Nous rappellerons que le premier travail sur ce sujet est dû à M. Jones en 1856 et qu'une revision abrégée est déjà intervenue dans le Geological Magazine de 1870. Depuis trente ans, en effet, les études effectuées sur les espèces vivantes par G. O. Sars, Robertson, Brady et d'autres, ont singulièrement perfectionné nos connaissances, les relations entre les genres et les espèces, la valeur des caractères chez les uns et chez les autres, etc.; voici le tableau général des familles et des genres :

ENTOMOSTRACÉS

1re Cyprididæ	Genre	*Cypris* Müller 1885 F.
		Cypridopsis Brady et Robertson 1867 F.
		Potamocypris Brady 1870 F.
		Aglaïa Brady 1867 M.
		Candona Baird 1850 F.
		Cypridea Bosquet 1852 F. (fossile seulement).
		Pontocypris Sars 1865 M.
		Bythocypris Brady 1880 M.
		Bairdia M'Coy 1844 M.
2me Darwinulidæ	Genre	*Darwinula* Brady et Rob. 1870 (Darwinella) F.
3me Cytheridæ	Genre	*Cythere* Müller 1775 M.
		Cythereis Jones 1849 M.
		Cytheridea Bosq. 1852 M.
		Krithe Brady, Crosskey et Rob. 1874 M.
		Xestoleberis Sars 1865 M.
		Loxoconcha Sars 1865 M.
		Pseudocythere Sars 1865 M.
		Cytherura Sars 1865 M.
		Cytheropteron Sars 1865 M.
		Cytherideis Jones 1857 M.
4me Cytherellidæ	Genre	*Cytherella* Jones 1848.

Nous marquons de la lettre F les genres d'habitat fluviatile ou d'estuaires, et de la lettre M les genres marins. Un très petit nombre de genres vivants seulement ne sont pas connus à l'état fossile, et la longévité de toutes ces formes a été grande. La plupart des

genres sont connus dès les terrains primaires et se sont abondamment épanouis dans les terrains tertiaires ; la revision actuelle comprend 105 espèces du terrain tertiaire d'Angleterre, chiffre déjà important si l'on songe que ce terrain n'occupe pas en Angleterre une étendue très grande et ne se trouve pas dans des conditions spécialement favorables à leur développement et à leur conservation. Un petit nombre d'espèces sont nouvelles, mais un bon nombre d'autres sont figurées pour la première fois ou à nouveau plus parfaitement.

Potamocypris Bradyi n. sp.	Oligocène.
Cythere trausenna	Eocène.
Cythereis spiniferrima	—
Cytheridea montosa	Oligocène.
Pseudocythere Bristowi	—

En descendant la série stratigraphique, nous avons à mentionner une revision, par M. R. Jones, des Ostracodes du Wealdien de l'île de Wight (2979), il ajoute à nos connaissances : *Cypris cornigera*, *Candona Mantelli* n. sp. D'autres espèces avaient déjà été décrites par Fitton, Forbes, Mantell et Sowerby ; cette courte note est fort intéressante.

Les Ostracodes de deux niveaux importants du Jurassique, du Fuller's earth et du Bradford Clay, ont été examinés par M. R. Jones avec la collaboration de M. Davies Sherborn (2980); soixante-deux espèces sont décrites et figurées, dont six seulement étaient déjà connues, elles appartiennent aux genres : *Bythocypris* une espèce, *Macrocypris* 2, *Bairdia* 4, *Cythere* 8, *Cythereis* 2, *Cytheridea* 43, *Cytherella* 2.

Les auteurs complètent quelques caractères génériques, ils admettent le sous-genre *Cyprideis* de Jones, caractérisé par la présence d'une suite continue de crénelures le long du bord dorsal, et qui comprendra deux formes nouvelles du Jurassique et diverses formes tertiaires : *C. perforata* (*Cytheridea*), *C. Sorbyana*

Il est vrai que Brady a figuré toute une série de *Cythere lutra*, Muller, dans laquelle on voit le bord de la charnière tantôt crénelé et tantôt lisse, ce qui montrerait la difficulté de soutenir certains genres comme *Cytheridea*, *Cyprideis* et même *Cythere* par l'inspection de la charnière seule; mais en paléontologie, pour la commodité des déterminations qui sont parfois si laborieuses, il y a intérêt à maintenir ces groupes et à définir le G. *Cytheridea* comme renfermant des espèces possédant une charnière avec dentelures en série aux deux extrémités, on peut aussi réduire le G. *Cythere* propre aux espèces ayant une charnière avec une crête et une fossette linéaire centrales et pourvues de fossettes profondes aux extrémités.

Les G. *Cytheropteron* et *Loxoconcha* possèdent parfois quelques crénelures sur ou près de leur charnière, mais ils possèdent encore d'autres caractères distinctifs. Trop rarement, malheureusement, les auteurs ont figuré les charnières.

M. G. F. Whidborne a commencé la description de quel-

ques ostracodes du Dévonien du Sud de l'Angleterre. Ce sont des espèces assez généralement toutes ovoïdes et sans ornementation, ce qui ne laisse pas que de rendre leur attribution assez délicate; les genres sont ceux établis dans la monographie des Cypridinidæ du terrain carbonifère par MM. Jones, Kirkby et Brady en 1874 (la description de toutes les espèces n'a pas encore paru) :

Cyprosina Whidbornei Jones.
Polycope simplex —
— *devonica* —
— *Hughesi* Whid.
Entomis peregrina —
Cypridinella coeca —

Dans une vingt-sixième note sur quelques Entomostracés nouveaux ou mal connus des terrains palaeozoïques d'Angleterre, M. R. Jones (2977) a examiné quelques formes du Dévonien de Torquay; le genre *Kyamodes* est nouveau ; c'est une carapace solide, convexe, lisse, à bord dorsal droit et bord ventral arrondi, extrémités arrondies et presque égales, valves comprimées à la partie dorso-centrale et ornées de tubercules variables, — type *K. Whidbornei*, R. J., avec deux variétés. Le même auteur a présenté à l'Association britannique un rapport sur les crustacés phyllopodes des terrains paléozoïques étrangers, comme prodrome à une monographie en cours d'impression des mêmes animaux trouvés en Angleterre. Il examine les Phyllocaridés du Silurien de Scandinavie, il revise les Dithyocaris d'Europe et d'Amérique, et donne des détails sur le genre peu connu *Leaia*, R. J. 1862, enfin il mentionne la liste des *Esthéries* connues dans les terrains anciens; 5 dans le Permien, 8 dans le Carbonifère supérieur, 6 dans le Carbonifère inférieur et 2 dans le Dévonien, en tout 21 espèces.

Cet examen des Phyllocaridés du Silurien de Gothland exécuté avec l'aide de M. H. Woodward (2981) a mis en lumière les espèces suivantes :

Ceratiocaris Angelini, R. J. et H. W.
— *bohemica*, Barr.
— *valida* ?, J. et W.
— *concinna*, —
— *pectinata*, —
— *Scharyi*, Barr.

On trouve avec ces espèces des plaques dentelées qui ont été attribuées à des dents gastriques des mêmes animaux, elles furent signalées pour la première fois en 1877 à l'article Crustacé de l'Encyclopédie Britannique, et comparées aux organes masticateurs bien connus de l'estomac du Crabe et du Homard. Ils ont décrit en outre une variété :

Phasganocaris pugio, Barr., var. *serrata* J. et W.

M. J. Kiesow de Dantzig a examiné de son côté les *Beyrichia* du calcaire de Gothland (2995) recueillis pendant un voyage qu'il a exécuté en juin 1886, ou qui lui ont été communiqués par M. Lindström, s'aidant des conseils de M. Roemer et des collections de M. Boll.

Il commence son étude par quelques considérations sur l'organisation de ces Ostracodes. On en est toujours réduit à faire des hypothèses sur le rôle des différentes protubérances qui ornent leur carapace. Pour l'auteur, la partie antérieure du corps de l'animal est indiquée par la présence d'un œil à facettes dans la partie la plus large de la carapace des *Beyrichia oculifera* Hall; il en est ainsi, d'une manière générale, pour toutes les *Beyrichia ;* cependant la région ventrale est parfois très dilatée, notamment chez les femelles.

L'auteur décrit ensuite toutes les espèces qu'il a étudiées. Il serait difficile de saisir les caractères qu'il en donne et qui sont basés sur la position relative des protubérances de la carapace, sans en avoir les figures sous les yeux ; je me contenterai donc de les citer : *Beyrichia tuberculata* Boll, var. *Gotlandica* n. sp., qui est une forme de passage entre *Beyr. Lindströmi* n. sp. et *Beyr. tuberculata* Boll; *Beyrichia Lindströmi* n. sp. du groupe de *Beyr. Buchiana* Jones; *Beyrichia Lindströmi,* var. *expansa* nov.; *Beyrichia Buchiana* Jones; *Beyrichia Buchiana,* var. *nutans* nov.; *Beyrichia Lauensis* n. sp.; *Beyrichia Klödeni* M'Coy, forme intermédaire entre *Beyr. Buchiana* et *Beyr. tuberculata; Beyrichia Klödeni,* var. *protuberans* Boll; *Beyrichia Klödeni,* var. *bicuspis* nov.; *Beyrichia Klödeni,* var. *nodulosa* Boll; *Beyrichia tuberculata* Salter; *Beyrichia tuberculata* Salter, var. *granulata* Jones; *Beyrichia Maccoyana* Jones; *Beyrichia Jonesii* Boll; *Beyrichia Jonesii,* var. *clavata* Kolmodin.

La question avait du reste déjà été étudiée par MM. Rupert Jones et G. Reuter; ce dernier avait entre les mains principalement des matériaux provenant des blocs erratiques de la Prusse orientale. Le niveau géologique est toujours le Silurien supérieur. Ces animaux si singuliers sont représentés sur deux bonnes planches.

MOLLUSQUES

CÉPHALOPODES

Par Émile Haug.

Belemnitidæ.

Le genre *Atractites* est très commun dans le Muschelkalk de Han Bulog en Bosnie, dont M. von Hauer (2945) a étudié les Céphalopodes. Certaines espèces ne sont connues que par leurs phragmocones, d'autres sont représentées par les rostres contenant encore l'extrémité du phragmocone, toutes ces dernières sont nouvelles et sont décrites en détail et très bien figurées, ce sont *Atractites tenuirostris*, *crassirostris*, *cylindricus*, *macilentus*, *intermedius*, *pusillus*.

Le mémoire de M. Canavari (1866) sur la faune du Lias inférieur (incl. Infralias) de la Spezzia contient la description d'un certain nombre d'espèces du genre *Atractites*, considérés autrefois comme des *Orthoceras*, des *Belemnites* ou, plus récemment, comme des *Aulacoceras*. Ce sont les suivantes :

Atractites orthoceropsis (Mgh.) Can.
— *Cordieri* (Mgh.) Can.
— *Guidonii* (Mgh.) Can.

Voici la liste des rares Bélemnites nouvelles ou peu connues des terrains jurassiques décrites en 1888 :

Belemnites (*Hibolites*) *peregrinus* Schlippe (3241), de la zone à *Oppelia aspidoides* de Voegisheim (Bade).
— *kirghisensis* d'Orb.
— *Zitteli* Sinz.
— *rimosus* Sinz. Ces trois dernières espèces figurées par Sintzov (1247) du Callovien supérieur et de l'Oxfordien inférieur des environs de Saratov.
— *enigmaticus* d'Orb., espèce figurée par Kilian (641 *bis*). Marnes oxfordiennes de Saint-Geniez (Basses-Alpes).

Ammonitidae

Généralités

On admet généralement que les *Ammonitidae* ont disparu de la surface du globe immédiatement après la fin de l'époque crétacée, il n'y a donc rien d'étonnant à ce que les notions que nous possédons sur l'organisation de l'animal qui habitait la coquille connue sous le nom d'Ammonite soient bien peu précises. On a pu établir que la coquille était une coquille externe, comme celle du *Nautilus* et que l'animal devait s'y présenter dans la même position, mais la longueur de la dernière loge et la forme de son ouverture différencient très nettement les *Ammonitidae* des *Nautilidae*. De plus les *Ammonitidae* possèdent une loge initiale en forme d'ovisac, caractère qui les rapproche des *Belemnitidae*, c'est-à-dire d'un groupe de Dibranchiaux décapodes, qui dérivait certainement de la même souche qu'eux. Comme il est impossible de réunir les *Ammonitidae* soit aux Décapodes tétrabranchiaux, soit aux Décapodes dibranchiaux, certains auteurs, comme M. Suess, ont été tentés de les rapprocher des Octopodes. En effet des considérations d'ordre zoologique autorisent à penser que les ancêtres des Octopodes ont été pourvus de coquilles, de sorte que l'hypothèse qu'ils dériveraient d'Ammonites chez lesquelles cet organe se serait atrophié a quelque chose d'assez séduisant. L'essai de M. Suess de ramener morphologiquement la coquille de l'Argonaute à celle des Ammonites n'a trouvé que peu d'écho; M. Steinmann (3285) reprend la comparaison et est amené, par une étude approfondie de l'Argonaute, à se ranger à l'hypothèse de M. Suess.

La coquille de l'Argonaute est sécrétée en première ligne par le manteau de l'animal, ce n'est qu'accessoirement que les bras prennent part à sa formation. La première paire, située dorsalement et pourvue d'extrémités élargies en forme de voiles, sécrète la couche noire, qui forme sur la partie postérieure de la coquille un dépôt, interrompu sur la bande médiane. Les bras de la deuxième et de la troisième paire présentent à leur extrémité une surface interne dépourvue de chromatophores, qui sécrète probablement les granulations de la surface de la coquille. Ces granulations se trouvent réparties sur certaines parties dépourvues de la couche noire et sont formées antérieurement à celle-ci. La quatrième paire de bras, celle qui est située ventralement, est seule développée normalement et n'est pas adaptée à la fonction sécrétrice.

La coquille présente tout au plus deux tours de spire, elle débute par un cône très court, à section circulaire, arqué ou légèrement enroulé, dont l'extrémité obtuse porte une ou plusieurs cicatrices irrégulières. Les ornements et les stries d'accroissement s'accentuent de plus en plus et s'infléchissent en avant. Bientôt l'enroulement régulier, analogue à celui d'un *Crioceras*, se modifie d'une manière fondamentale : la partie externe de la

coquille s'accroît seule normalement, tandis que le côté interne et la partie inférieure des flancs sont rabattus constamment vers l'axe d'enroulement et cachent peu à peu, partiellement ou totalement, le cône initial libre, auquel elles viennent s'appuyer.

Il se forme à la place de la partie interne de la coquille, une *lame spirale* épaissie qui s'incurve de plus en plus vers le centre. Ces lames spirales se terminent souvent par des prolongements divergents, à bords obtus et que l'on peut appeler oreillettes latérales, comme les organes analogues du péristome des Ammonites. Voici quelques caractères distinctifs de la coquille de l'Argonaute et de celle des Ammonites :

« Les stries d'accroissement de l'Argonaute sont bien parallèles au péristome, mais elles sont coupées par les côtes à angle aigu; cet angle augmente au fur et à mesure que la coquille s'accroît, ainsi qu'on peut distinctement l'observer chez *Argonauta hians*, qui conserve mieux les traces des anciens péristomes. Chez les Ammonites, comme chez le Nautile, chez les Lamellibranches, les Gastéropodes, etc., les côtes transversales résultent des stries d'accroissement, elles ne coupent ces dernières que dans certains cas, qui postulent un long développement géologique, comme chez la plupart des Trigonies jurassiques et crétacées. Cette intersection doit être ramenée à une ornementation persistante, jointe à une modification rapide du mode d'accroissement. D'après cela nous sommes peut-être autorisés à admettre pour l'Argonaute une longue période d'évolution; dans tous les cas, une telle ornementation ne peut être considérée comme une néo-formation, ainsi que cela a été fait souvent.

« Chez *Argonauta tuberculosa* Lamk., les côtes se dissolvent vers l'extérieur en tubercules disposés en spirales, mais ces tubercules ne forment pas, comme chez les Ammonites, des séries simples, ils se multiplient par dichotomie, de sorte qu'un tubercule donne naissance à 12 ou 15 tubercules secondaires, sur de gros exemplaires. L'interprétation de ce fait s'impose : par suite du rabattement de la partie inférieure des flancs sur la lame spirale les flancs augmentent en hauteur hors de toute proportion et, comme l'animal possède une tendance à couvrir de tubercules équidistants les flancs de sa coquille, il faut que les spirales de tubercules suivent cet accroissement anormal et se dédoublent pour couvrir la nouvelle surface.

« La coquille de l'Argonaute ne peut, bien entendu, être comparée qu'à la couche externe de la coquille de l'Ammonite, les cloisons, le siphon, la bande d'adhérence et les impressions musculaires font entièrement défaut. Toutes ces différences, en apparence fondamentales, sont telles qu'il n'y a pas de quoi s'étonner de ce que la plupart des auteurs ont considéré la coquille de l'Argonaute comme une formation toute particulière, qui ne trouve son analogue nulle part. Et pourtant toutes ces particularités peuvent s'expliquer par un seul fait zoologiquement parfaitement explicable : la séparation de sa coquille d'un animal fixé à la manière du *Nautilus*. La coquille n'a toutefois pas été rejetée,

mais elle a été conservée pour porter les œufs et se trouve retenue par les bras dorsaux.

« Admettons que l'animal d'une Ammonite détache ses muscles d'attache de la coquille, l'eau acquiert libre accès à la partie du corps entourée de fins téguments formatifs ; pour protéger celle-ci contre toute attaque, les parties supérieures des téguments, riches en chromatophores et la masse musculaire s'étendent tout autour du corps. La couche nacrée qui tapisse l'intérieur de la coquille et qui forme les cloisons ne peut être sécrétée par la couche superficielle pigmentée du manteau, la couche formative en est séparée et ne peut plus sécréter de cloisons. C'est ce qui explique leur disparition, ainsi que celle du siphon. Si la coquille n'avait pas été retenue par un autre organe que les muscles d'attache, elle aurait disparu entièrement, ce sont les bras qui se sont chargés de ces fonctions et, en effet, la paire dorsale devait être très développée, comme le prouvent certaines Ammonites jurassiques à bouches presque fermées. Les bras rejetés en arrière, assumant les fonctions de muscles d'attache, se fixèrent aux aspérités de la coquille et de préférence aux tubercules externes.

« L'animal ne peut plus se déplacer en avant dans sa coquille en sécrétant de l'air à sa partie postérieure ; la coquille s'accroît plus vite que les bras ; pour leur permettre de se fixer aux tubercules externes, il faut que la partie de la coquille qui les en empêche soit rejetée en arrière, c'est ainsi que se forme la *lame spirale*. L'animal de l'Ammonite poussé en avant au fur et à mesure de la croissance de la coquille soutenait son entonnoir au moyen d'un prolongement externe ; l'Argonaute, retenu par les bras dorsaux, retombe dans le stade initial Nautile et forme une échancrure externe, de manière à rejeter l'eau de l'entonnoir vers l'extérieur et non contre le côté externe de la coquille. Nous avons montré plus haut quelles sont les modifications de l'ornementation qui résultent de la formation de la lame spirale.

« Les prolongements latéraux de la coquille s'expliquent par le rôle de la deuxième paire de bras. Celle-ci ne peut s'appliquer sur le bord tranchant de la coquille, il se forme donc une gouttière à bords obtus, soutenue vers l'intérieur par la lame spirale. Le prolongement latéral permet au bras de déborder sur la partie antérieure de la coquille...

« Il résulte de ce qui précède que la coquille de l'Argonaute peut être assimilée morphologiquement à celle de l'Ammonite et que toutes ses particularités s'expliquent par le seul fait de la suppression des points d'attache de l'animal à sa coquille. On est donc en droit de rechercher à relier les différentes espèces d'Argonaute à divers groupes d'Ammonites crétacées ».

Voici, d'après M. Steinmann, quelles pourraient être ces relations :

Argonauta argo L. se rattacherait à la série du *Scaphites constrictus* Sow., *Argonauta tuberculosa* Lamk., au groupe des *Scaphites Conradi* Mort., *pulcherrinus* Röm., *spiniger* Schlüt. *Argonauta hians* Col. serait très voisin de l'*Ammonites pungens*

Bink. On pourrait de même rattacher les autres espèces du genre *Argonauta* à différentes Ammonites de la Craie supérieure. Il est probable que la séparation de l'animal de sa coquille a dû avoir lieu au commencement ou au milieu de l'époque tertiaire, car on rencontre déjà dans le Pliocène d'Italie de véritables Argonautes du groupe de l'*A. hians*.

Si les Argonautes sont des Ammonites dont la coquille a disparu entièrement chez le mâle et a subi une atrophie considérable chez la femelle, il paraît plausible de considérer également les autres Octopodes comme des Ammonites qui auraient entièrement perdu leur coquille. Cette hypothèse est ingénieuse, mais jusqu'à présent aucun fait ne vient lui donner une base sérieuse. M. Steinmann établit une comparaison très osée entre la position des muscles des Octopodes et celle des lobes des Ammonites, qui doivent être considérés comme fonction des muscles d'attache. Cette comparaison nous indique seulement le chemin que devront suivre les recherches sur l'origine phylogénique des Octopodes : on ne peut lui attacher encore aucune valeur comme argument en faveur des relations qui existeraient entre les Ammonites et les Poulpes, aussi peu qu'aux considérations sur le degré plus ou moins grand de division du rein de ces derniers animaux, comparé par M. Steinmann à la plus ou moins grande complication des cloisons des Ammonites (*Octopus* — *Eledone*, *Pachydiscus* — *Sphenodiscus*.)

La digression de l'auteur sur la nature de l'*Aptychus* ne fournit non plus d'argument nouveau en faveur de l'origine des Octopodes, mais elle peut certainement être qualifiée d'ingénieuse et présente un degré de vraisemblance assez considérable. L'interprétation de l'*Aptychus* comme opercule est écartée avec des arguments d'une certaine valeur. M. Steinmann conclut de la présence, dans les collections de Fribourg, d'un échantillon d'Aptychus d'*Ochetoceras Zio* Opp. de Nusplingen littéralement plissé par pression, que les Aptychus devaient être des corps flexibles, des masses cartilagineuses imprégnées de calcaire, tout comme les vertèbres des squales.

La position dans laquelle on rencontre généralement l'*Aptychus* dans la dernière loge des Ammonites est la position normale, la plupart des Céphalopodes actuels présentent dans cette même région, à la base de l'entonnoir, un cartilage composé de deux moitiés symétriques, qui sert d'insertion aux muscles d'occlusion de la fissure du manteau. L'*Aptychus* doit être considéré comme un appareil de consolidation des cartilages de l'entonnoir, il ne se rencontrait que dans les genres bons nageurs et par suite cosmopolites et faisait défaut aux *Lytoceratidæ* et aux *Phylloceratidæ*. Chez les Dibranchiaux, dont la musculature du manteau est très développée, l'appareil d'occlusion devient inutile et les cartilages de l'entonnoir ont presque disparu.

Genres et espèces

Terrains paléozoïques.

M. Frech (IV, 1120), dans sa géologie des environs de Haiger près Dillenburg (Nassau), consacre quelques pages et une planche double aux Goniatites du niveau le plus inférieur du Dévonien supérieur (zone du *Goniatites lunulicosta*).

La plupart des espèces sont attribuées par l'auteur au genre *Prolecanites* Mojs., auquel il réunit le genre *Pharciceras* Hyatt, dont les cloisons seraient à peu près identiques à celles de *Prolecanites lunulicosta* Sandb., et le genre *Sandbergeroceras* Hyatt. Ce dernier genre, auquel il faut réunir le genre *Triainoceras* Hyatt, se distingue toutefois suffisamment par son ornementation vigoureuse des vrais *Prolecanites;* en outre la forme de la partie interne des sutures est différente dans les deux sections (Holzapfel).

Le genre *Prolecanites* fait son apparition à la partie supérieure du Dévonien moyen, plusieurs espèces se rencontrent à la base du Dévonien supérieur, mais au-dessus de ce niveau le genre disparaît, pour ne reparaître que dans le Carbonifère inférieur. Voici les espèces que M. Frech a rencontrées dans la zone du *Goniatites lunulicosta* des environs de Haiger.

Prolecanites lunulicosta (Sandb.).
— *Becheri* (v. Buch).
— *tridens* (Sandb.).
— *triphyllus* Frech.

Cette dernière espèce appartiendrait, d'après Holzapfel, au genre *Beloceras*.

Le genre *Tornoceras* Hyatt, de la famille des *Magnosellaridæ*, est représenté par le *Tornoceras mithracoides* Frech, caractérisé par sa selle externe aiguë, qui le distingue du *Tornoceras simplex* Buch.

Le seul Ammonitide décrit par Mlle Marie Tzwetaev (3315) dans sa monographie des Céphalopodes de la section supérieure du Calcaire carbonifère de la Russie centrale, est le *Gastrioceras russiense* n. sp. Ce Goniatite provient de l'Oolithe de Deviatowo. Il est très voisin du *Gastrioceras Jossæ* var. *a*. Vern. des dépôts d'Artinsk et du *Gastr. Abichianum* Moell. (= *Gastr. striatum* Abich non Mart.). Il se rapproche également du *Gastrioceras Listeri* Mart. des Coal Measures d'Angleterre et du Houiller du bassin franco-belge, ainsi que des *Gastrioceras Kingii* Hall et Worth., *Jowense* M. et W. et *globulosum* H. et W. du Carbonifère supérieur des Etats-Unis.

La Sicile est certainement une des régions dans la province méditerranéenne qui contienne la plus belle succession de faunes jurassiques à Céphalopodes. Malgré toutes les surprises que nous procure chaque nouvelle monographie paléontologique de M. Gemmellaro, on ne pouvait guère s'attendre à voir cet

auteur publier une série non moins belle et peut-être encore plus intéressante de Céphalopodes paléozoïques. Les calcaires à Fusulines de la vallée du Sosio, dans la province de Palerme, probablement permiens, ont fourni une faune excessivement riche en Céphalopodes, à côté de laquelle, en ce qui concerne cette classe de fossiles, les faunes dites « permo-carbonifères » du Salt-range en Inde, d'Artinsk dans l'Oural, de Djoulfa en Arménie ne peuvent guère se comparer. La première livraison de la monographie de M. Gemmellaro (IV, 1546) est consacrée aux *Ammonoïdea*, l'auteur lui a déjà ajouté un supplément (IV, 2383).

Etant donnée l'importance du sujet, nous allons suivre pas à pas le travail du paléontologiste sicilien, de manière à tâcher de donner au lecteur une idée de la grande variété de formes que présente la faune du calcaire à Fusulines et de la manière dont l'auteur les a groupées en familles et en genres.

La famille des *Arcestidæ* est représentée par plusieurs genres, qui, à part un seul, sont nouveaux.

Le genre *Waagenoceras* est très voisin de *Cyclolobus* Waag.; d'après Mojsisovics (3112) il n'y aurait même pas de raisons valables pour séparer les deux genres. Le fait que *Waagenoceras* ne présente que 7 lobes externes, tandis que chez *Cyclolobus Oldhami* on peut en compter 17, détermine Gemmellaro à maintenir la nouvelle section. *Waagenoceras* réalise déjà, par ses cloisons, le stade Ammonite dans toute sa netteté. On en connaît trois espèces.

Les *Hyattoceras* sont très voisins des *Arcestes* par la forme de leur coquille, mais les cloisons présentent encore le stade phylloïde: la selle externe est diphyllique, les autres selles sont mono- et triphylliques. Le sous-genre *Abichia* se distingue d'*Hyattoceras* par son dernier tour géniculé.

Le genre *Popanoceras* avait été créé par Hyatt pour des formes du Permo-Carbonifère d'Artinsk; *Popan. Soboleskianum* Vern. en réprésente le type. Plusieurs espèces se trouvent dans les calcaires à Fusulines de la Sicile. Gemmellaro a établi, pour des formes très voisines des *Popanoceras*, le genre *Stacheoceras*, dont Mojsisovics n'admet pas la raison d'être. L' « *Arcestes* » *antiquus* Waag. peut être pris pour type de cette section, représentée en Sicile par deux groupes assez riches en espèces. Voici, d'après Gemmellaro, les différences qui autorisent la séparation du genre *Stacheoceras* d'avec les *Popanoceras* vrais :

Dans *Popanoceras* les cloisons sont très simples, les selles peu resserrées, les lobes présentant deux ou trois pointes seulement; dans *Stacheoceras* les selles sont étroites, les lobes sont plus découpés. Ces différences sont surtout très sensibles sur la partie interne, antisiphonale des sutures.

Dans *Popanoceras* la bouche est rectangulaire, la dernière loge ne dépasse pas en longueur le dernier tour de spire; dans *Stacheoceras* la bouche est en fer à cheval, elle est précédée d'une varice interne qui fait défaut dans l'autre genre, la dernière loge atteint presque un tour et demi. A de légères différences dans la forme

des tours viennent encore s'ajouter des différences dans l'ornementation. Celle des *Popanoceras* est constituée par de véritables côtes séparées par d'étroits sillons, tandis que celle des *Stacheoceras* rappelle celle des *Hyattoceras*, des *Waagenoceras*, des *Arcestes*.

Gemmellaro considère *Stacheoceras* comme la forme ancestrale de *Joannites ;* ces deux genres auraient entre eux les mêmes rapports que *Procladiscites* et *Cladiscites*. Mojsisovics, par contre, fait dériver les *Joannites* de *Cyclolobus*.

Le genre *Adrianites* est caractérisé par sa coquille à test réticulé, présentant des étranglements sinueux et, chez deux ou trois espèces, un péristome muni de deux prolongements en forme d'épée, sur le côté ventral. La ligne de suture est plus ou moins arquée, les lobes présentent le type lancéolé, caractéristique des *Prolecanitidæ*. C'est pourquoi Mojsisovics se refuse à séparer le genre *Adrianites* du genre *Agathiceras*, que Gemmellaro range dans cette famille, tandis qu'il place *Adrianites* dans les *Arcestidæ*, sans doute à cause de sa grande ressemblance avec le genre triasique *Lobites*.

La section *Hoffmannia*, que Gemmellaro considère comme un sous-genre des *Adrianites*, est regardée par Mojsisovics comme le type d'une sous-famille propre. Elle se distingue par une coquille enroulée à la manière des *Sphingites*, à constrictions périodiques accompagnées chacune d'un bourrelet. L'ornementation est constituée par des bandes directement imbriquées. Par places ces bandes passent sans se diviser sur la partie externe : dans ce cas l'ornementation rappelle d'une manière frappante celle des *Monophyllites*, des *Lytoceras* et des *Phylloceras*.

En d'autres points les bandes se divisent sur le bord de la partie externe, donnant ainsi lieu à un type d'ornementation tout particulier.

Les cloisons des *Hoffmannia* sont presque identiques à celles *d'Adrianites Di Stefanoi*.

Les Pinacoceratidæ sont représentés par quatre genres reliés entre eux par un assez grand nombre de caractères communs. Chacun d'eux est caractérisé par un type de cloisons très spécial, se rapprochant plus ou moins du type de l'un d'eux, du genre *Medlicottia* Waag., dont cinq espèces, toutes nouvelles, se rencontrent dans les calcaires à Fusulines du Fiume Sosio. *Propinacoceras* ressemble par la disposition de ses lobes aux *Pinacoceras*, qui marquent une étape de plus dans le stade Ammonite. *Parapronorites* présente dans le jeune âge des cloisons presque identiques à celles de *Pronorites* Mojs.; *Sicanites*, enfin, se rapproche par ses cloisons de *Sageceras* et de *Norites*.

De toutes ces analogies, Gemmellaro conclut qu'il y a des affinités étroites entre les *Pinacoceratidæ* et les *Lytoceratidæ*. Sous le rapport de l'ornementation, *Medlicottia*, *Propinacoceras* et *Sicanites* présentent de grandes analogies. Les tours sont très embrassants, très aplatis et portent, sur la partie externe, deux rangs de tubercules, laissant entre eux une bande siphonale lisse. Seul le genre *Parapronorites* possède une coquille entièrement lisse, dont la partie externe est arrondie.

La famille des Ptychitidæ est représentée par une seule espèce, le *Daraelites Meeki* Gemm. Le nouveau genre est caractérisé par une coquille à tours très embrassants, beaucoup plus hauts que larges, à test lisse. La dernière loge n'atteint que les 2/3 du dernier tour de spire. Les cloisons se composent d'un grand lobe siphonal à trois pointes, de deux lobes latéraux et de deux auxiliaires non divisés, arrondis. Les selles ne sont pas découpées et sont légèrement resserrées à la base. Ces caractères rapprochent *Daraelites Meeki* des *Gymnites* à tours embrassants, tandis que les *Gymnites* largement ombiliqués paraissent dériver des *Xenodiscus* permo-carbonifères.

Le genre *Gymnites* remonterait donc, d'après Gemmellaro, à deux formes ancestrales distinctes.

L'auteur attribue aux Tropitidæ les genres *Thalassoceras* et *Paraceltites*.

Les *Thalassoceras* sont des formes globuleuses, ornées seulement de fines stries d'accroissement rejetées en arrière sur la partie externe, comme cela a lieu chez de nombreux Goniatites. Les cloisons présentent déjà franchement le type Ammonite, elles sont grossièrement dentelées sur les selles et sur les lobes. Les lobes auxiliaires font défaut. *Thalassoceras* paraît dériver du genre carbonifère *Dimorphoceras* Hyatt (*Glyphioceratidæ*) et est très voisin, parmi les *Tropitidæ*, de *Sagenites* et de *Juvavites*.

Les *Paraceltites* offrent de grandes ressemblances dans la forme de la coquille avec les *Celtites* triasiques. Ces derniers présentent déjà, dans leurs cloisons, le stade Ammonite, tandis que les cloisons des *Paraceltites* n'ont pas dépassé le stade Goniatite. En outre, il n'y a chez eux qu'une seule selle latérale, les selles auxiliaires font défaut.

La famille des Prolecanitidæ Hyatt est représentée par les genres *Agathiceras*, *Doryceras* et *Clinolobus*.

Agathiceras a été réuni par Mojsisovics au genre *Adrianites*, avec lequel il présente de nombreuses ressemblances. Il s'en distingue par une large selle ombilicale, par la grande simplicité du lobe externe, par la présence d'une fossette prébuccale et par sa dernière loge qui atteint à peine un tour de spire, tandis que dans *Adrianites* elle dépasse 1 1/3 de tour.

Le genre *Doryceras* a été créé par Gemmellaro pour de petites coquilles discoïdes, à ombilic large, à tours bas, ornés de côtes très fines. Les selles et les lobes sont claviformes comme dans *Pharciceras* Hyatt.

Le genre *Clinolobus* est basé sur une seule petite espèce, *Clinol. Telleri*, à coquille discoïde, à tours comprimés, dont la partie externe est tranchante et dont l'ornementation est constituée uniquement par des stries capillaires. La ligne suturale est fortement oblique. Le genre se rapproche de *Pharciceras* et de *Prolecanites*.

La famille des Glyphioceratidæ Hyatt est représentée dans les calcaires à Fusulines du Fiume Sosio par les genres *Gastrioceras*

Hyatt, *Glyphioceras* Hyatt et *Brancoceras* Hyatt. Ce dernier genre n'a été rencontré qu'en une seule espèce, le *Brancoc. pygmaeum* Gemm., seul représentant connu des *Brancoceras* dans des couches aussi récentes.

La faune des calcaires à Fusulines de Sicile comble d'une manière très satisfaisante la grande lacune qui séparait les *Ammonitidæ* carbonifères des *Ammonitidæ* triasiques. L'étude de cette faune a fourni des résultats très favorables à la doctrine de l'évolution. Plusieurs genres doivent être considérés comme des termes de passage entre les « Goniatites » paléozoïques et les « Ammonites » mésozoïques. On a pu trouver pour les *Arcestidæ*, les *Pinacoceratidæ*, les *Ptychitidæ*, les *Tropitidæ* d'incontestables formes ancestrales présentant encore le stade « Goniatite ». Ajoutons que la faune décrite par M. Gemmellaro ne contient pas un seul genre duquel il soit possible de faire dériver les *Ceratitidæ*. L'hypothèse de Mojsisovics qui considère cette famille comme descendant des Clyménies nous paraît offrir encore le plus de vraisemblance.

Système triasique.

M. E. von Mojsisovics figure, dans un supplément à son mémoire sur les faunes du Trias arctique (3112), un certain nombre d'espèces d'*Ammonitidæ*, les unes déjà connues, les autres nouvelles.

Les nouveaux matériaux qu'il a eus à sa disposition lui ont fourni les formes suivantes du Trias inférieur du Bas-Olenek en Sibérie :

Dinarites spiniplicatus Mojs. — *densiplicatus* Mojs. — *intermedius* Mojs. — *Tolli* n. sp.	Groupe des *Dinarites spiniplicati*

Ceratites Nikitini n. sp., espèce à tours bas, très peu embrassants, voisine du *Ceratites Middendorfi*, dont elle ne se distingue guère dans le jeune âge,

Ceratites Bungei n. sp., du groupe des *Cer. subrobusti*,

Meekoceras nov. f. ind. ex aff. *Meekoc. Hedenströmi* Keys., grand fragment cloisonné.

Pour ce qui concerne les espèces de la faune des couches de Magyl, nous renvoyons le lecteur à ce que nous en avons dit dans l'article Trias.

La faune du Muschelkalk de Han Bulog en Bosnie est constituée en majeure partie par des Ammonitides ; dans le mémoire de M. von Hauer (2945), auquel nous avons déjà fait plusieurs fois

allusion, cinq planches remarquablement exécutées leur sont consacrées.

Les *Arcestidæ* sont représentés par plusieurs espèces du genre *Procladiscites* et par le genre *Arcestes* lui-même, dont plusieurs espèces se rencontrent dans le Muschelkalk des Alpes, tandis que quelques autres sont nouvelles. L'*Arcestes carinatus* n. sp., offre un intérêt particulier, car la forme tranchante de la partie externe du dernier tour rappelle celle des *Galeati*, groupe propre jusqu'à présent au Trias supérieur; les tours internes toutefois sont arrondis.

Les *Pinacoceratidæ* sont représentés par les genres *Sageceras*, *Megaphyllites*, *Pinacoceras*, *Norites*, *Monophyllites*, *Gymnites*, *Ptychites*, *Sturia*, la plupart par des espèces connues. *Norites subcarinatus* est nouveau, mais est très voisin de *Norites gondola* Mojs., *Gymnites subclausus* n. sp. est l'espèce du genre qui possède l'ombilic le plus étroit, mais les cloisons sont celles de tous les autres *Gymnites*. Parmi les *Ptychites*, sur 13 espèces, une seule est nouvelle, le *Ptychites striatoplicatus*.

Le genre nouveau *Proteusites*, représenté jusqu'à présent par une seule espèce, *Proteusites Kellneri* Hau., offre des caractères ambigus qui ne permettent pas de lui assigner d'une manière absolue une place dans le système. La forme des tours et l'ornementation rappellent, surtout dans le jeune, le genre *Ptychites*, mais les cloisons sont entièrement différentes et ressemblent à celles des genres *Ceratites* et *Meekoceras*. L'espèce sur laquelle est basée le genre nouveau présente des variations remarquables avec l'âge, les tours internes ont des étranglements sur le moule, tandis que les tours externes portent des côtes naissant d'un tubercule.

Les *Tropitidæ* sont représentés par *Acrochordiceras Damesi* Noetl. et par un *Celtites* indéterminable.

Les genres *Ceratites* et *Balatonites*, appartenant aux *Ceratitidæ* ont fourni, outre quelques espèces bien connues, des formes nouvelles intéressantes, telles que le *Balatonites semilævis*, voisin du *B. bragsensis* Lor. et du *B. Zitteli* Mojs., et le *Ceratites decrescens*, forme dont les tours à section elliptique sont presque entièrement dépourvus de côtes et dont le dernier tour sort de la spirale. Les *Ceratites bosnensis*, *ellipticus* et *balatonitiformis* sont remarquables par la présence d'une légère carène.

Le genre *Beneckeia* a été créé en 1882 par E. von Mojsisovics pour deux espèces d'Ammonitides du Trias germanique, rangées autrefois tantôt dans les *Goniatites*, tantôt dans les *Ceratites*, les *Ben. Buchi* Alb. et *tenuis* Seeb. et caractérisées par leur coquille discoïde, très aplatie, étroitement ombiliquée, à carène très tranchante et à cloisons très simples. Ces caractères rapprochent le genre des *Longobardites* Mojs. de la famille des *Pinacoceratidæ*.

Grâce à des matériaux nouveaux recueillis aux environs de Jena, M. Richard Wagner (3343) a pu se livrer à une étude comparative des deux espèces dont les résultats se trouvent condensés dans le tableau suivant :

Beneckeia tenuis (Seeb.)
6 lobes sur les flancs de la coquille:
1 lobe externe,
2 lobes latéraux,
3 lobes auxiliaires.
Les lobes sont très ouverts.
1er lobe latéral aussi large ou plus large que la 1re selle latérale et que la selle externe.
2e lobe latéral légèrement plus étroit que les selles entre lesquelles il est compris. Par places le fond du lobe présente des traces de dentelure.
La largeur des lobes latéraux dépasse leur profondeur.

Gisement: Röth inférieur.

Beneckeia Buchi (Alb.)
9 lobes sur les flancs de la coquille:
1 lobe externe,
3 lobes latéraux,
5 lobes auxiliaires.
Les lobes sont resserrés.
1er lobe latéral plus étroit que la selle externe ou que la 1re selle latérale.
2e lobe latéral beaucoup plus étroit que les selles entre lesquelles il est compris.

La largeur des lobes latéraux est égale à leur profondeur ou leur est inférieure.
Gisement: Subdivision inférieure du Muschelkalk inférieur.

Le nombre des lobes latéraux a été déterminé à l'aide de la règle formulée par E. von Mojsisovics, d'après laquelle on doit considérer comme lobes latéraux tous les lobes situés en dehors de la projection sur les flancs du contour externe du tour de spire précédent, par opposition aux lobes auxiliaires situés à l'intérieur de cette projection.

Dans un petit travail sur la faune des bancs inférieurs de « Schaumkalk » du Muschelkalk inférieur des environs de Sondershausen, M. K. Picard (3184) donne quelques détails intéressants sur les cloisons, l'ornementation et le mode d'enroulement du « *Ceratites* » *Buchi* Alb. L'auteur considère cette espèce comme un vrai *Ceratites* et non comme une espèce du genre *Beneckeia*, il oublie qu'elle constitue précisément le type du genre de Mojsisovics. Les cloisons sont encore au stade Goniatite, et l'on peut considérer le genre *Beneckeia* comme voisin de la forme primitive des *Pinacoceratidæ*.

La note de M. Picard est accompagnée d'une planche sur laquelle sont figurés deux exemplaires de *Beneckeia Buchi*.

Système jurassique.

M. Canavari avait publié en 1882 (dans les Palæontographica) une monographie de la faune de l'Infralias de la Spezzia. Les Ammonites qui constituent la plus grande partie de cette faune, sont conservées à l'état de petits moules ferrugineux des tours internes, donnant une idée très imparfaite des espèces desquelles ils proviennent. L'apparition des travaux, non encore terminés à l'heure qu'il est, de M. Waehner (3341) sur les faunes des couches les plus inférieures du Lias du Nord-Est de la chaîne des Alpes, a complété d'une manière inattendue les données que l'on possédait sur certaines espèces de la Spezzia. M. Canavari fut donc amené à aller à Vienne comparer ses matériaux avec ceux de M. Waehner. Le résultat de ses travaux est contenu dans une deuxième édition (en langue italienne) de son mémoire (1866),

accompagnée des planches anciennes et de deux planches nouvelles.

Le paragraphe relatif au genre *Amaltheus* a subi des modifications importantes. *Amaltheus margaritatus* et probablement aussi *Am. actæonoides* Savi et Mgh. sont des fossiles du Lias moyen et se sont trouvés mélangés par erreur à la faune infraliasique de la Spezzia. « *Amaltheus* » *Castagnolai* Cocchi est, à en juger d'après les échantillons étudiés par M. Waehner, un *Arietites*. *Oxynoticeras* (?) *sinistrum* Can. présente un intérêt tout particulier comme forme de passage entre deux genres, son ornementation et la forme arrondie de la partie externe le rapprochant des *Psiloceras*, tandis que les cloisons sont celles d'un *Oxynoticeras*. *Oxynoticeras Sismondæ* d'Orb. n'a été retrouvé qu'en un seul exemplaire. Le type de l'espèce se trouve dans la collection d'Orbigny au Muséum d'histoire naturelle et a été bien figuré avec ses cloisons dans la Paléontologie française.

L'auteur n'a pas apporté de modifications sensibles aux paragraphes concernant les genres *Rhacophyllites*, *Phylloceras* et *Lytoceras* s. str., mais l'ancien *Lytoceras* (?) *biforme* Sow. devient le type du genre *Pleuracanthites*, distinct du genre *Lytoceras* par la présence constante de tubercules sur les côtes radiales et par quelques particularités des cloisons, qui rapprochent le nouveau genre des *Aegoceratidæ*. Les recherches de M. Waehner montrent que dans l'adulte, le *Pleurac. biformis* présente une carène sur le côté externe, c'est alors la forme décrite par Gümbel sous le nom d'*Amm. Hermanni*. On peut considérer avec Canavari les *Pleuracanthites* comme un terme de passage entre les *Lytoceratidæ* et les *Aegoceratidæ*. Il en est de même du genre *Ectocentrites* Waehn. in litt., caractérisé par les étranglements de la spire et par la dépression siphonale à laquelle viennent aboutir des côtes droites, renflées à leur extrémité. Le genre *Ectocentrites* est représenté dans l'Infralias de la Spezzia par trois espèces : *Ectocentrites Petersi* Hau., *Meneghinii* Sism. et *italicus* Mgh. ; on le rencontre en plus grande abondance dans les Alpes septentrionales.

Les espèces réunies dans la première édition sous le nom d'*Aegoceras* sont réparties maintenant dans les genres *Schlotheimia* et *Psiloceras*, tous deux abondamment représentés dans la faune de la Spezzia, à laquelle les nombreuses espèces du genre *Schlotheimia* confèrent un caractère tout particulier, tandis que les *Psiloceras* sont, pour la plupart, communs aux Alpes septentrionales. La position systématique de l'*Aegoceras* (?) *Cocchii* (Mgh.) Can. est encore incertaine, tandis qu'un certain nombre d'espèces, décrites autrefois sous le nom d'*Aegoceras*, sont de véritables *Arietites*.

Ce sont précisément ces espèces à caractères ambigus auxquelles est consacrée une partie de la nouvelle livraison de la monographie de M. Waehner. Les *Arietites Coregonensis* Sow., *centauroides* Sav. et Mgh. et *Listeri* Sow. présentent dans le jeune âge tous les caractères des *Aegoceras* francs. Les beaux matériaux que M. Waehner a eus entre les mains lui ont permis de reconnaître

que ces trois espèces présentaient, à partir d'une certaine taille, une carène nettement accusée, bordée plus tard par deux sillons. Elles deviennent donc, avec l'âge, des *Arietites* bien caractérisés. M. Canavari n'avait pu étudier, dans la faune de la Spezzia, que les tours internes pyritisés et les avait à bon droit attribués au genre *Aegoceras*.

L'*Arietites* cf. *liasicus* d'Orb. est également dépourvu de carène dans le jeune âge et ressemble alors à un *Aegoceras*.

Le reste de la cinquième partie de la monographie de M. Waehner est consacré à des *Arietites* voisins d'*Arietites spiratissimus* Qu., *Arietites supraspiratus* n. sp., *perspiratus* n. sp., *ophioides* d'Orb., *Scylla* Reyn. L'*Arietites stellæformis* Gumb., de la Kammerkaralpe, peut être considéré comme une forme ancestrale du groupe des *Arietites obtusus* et *stellaris*.

Les couches à petites Ammonites de la Spezzia contiennent également un grand nombre d'*Arietites* francs, tels qu'*Arietites sinemuriensis* d'Orb., *rotiformis* Sow., *Conybeari* Sow., *doricus* Savi et Mgh., *bisulcatus* Brug., etc. Leur présence conduit à admettre que la zone à *Arietites Bucklandi* est également représentée dans les couches de la Spezzia.

Arietites campiliensis Can., *discretus* Sow., *ligusticus* Cocchi constituent avec *Arietites Listeri* Sow., un petit groupe d'*Arietites* globuleux dont les tours sont beaucoup plus larges que hauts.

Attirons encore l'attention du lecteur sur le *Tropites ultratriasicus* Can., représentant d'un des rares genres communs au Trias supérieur et aux couches les plus inférieures du Lias.

Dans sa description du bassin liasique de Herford en Westphalie, M. Heinr. Monke (1479) étudie et figure quelques Ammonites intéressantes. Signalons du Lias inférieur *Arietites herfordensis* Mke; espèce nouvelle du groupe de l'*Arietites semicostatus* (*geometricus* Opp.). Elle est caractéristique d'un niveau à la partie supérieure des couches à *Arietites*, compris entre celui de l'*Arietites Scipionianus* et celui de l'*Aegoceras planicosta*. Elle est associée aux *Amm. Kridion* Hehl., *miserabilis* Qu., *striaries* Qu., *Birchii* Sow. et *capricornoides* Qu. Cette dernière espèce appartient au genre *Aegoceras*, elle se distingue d'*Aeg. planicosta* par le fait que les côtes passent sur la partie externe en s'infléchissant en avant, mais sans subir d'élargissement.

Dans les couches inférieures nous avons à signaler une série d'espèces que nous rangerons dans notre genre *Polymorphites* (v. Ann. IV, p. 750); ce sont : dans les couches à *Deroceras armatum*, *Amm. cf. peregrinus* Haug; dans les couches à *Polym. caprarius, Amm. polymorphus* Qu., *hybrida* Opp., *caprarius* Qu. (bel exemplaire figuré); enfin le *Polymorphites Bronnii* Qu., qui occupe un niveau un peu plus élevé. C'est précisément de la région étudiée par M. Monke, de la localité de Diebrock, que proviennent les plus beaux échantillons d'*Amm. caprarius* et *Bronnii* que renferment les collections.

L'Amm. sphenonotus Monke est une petite espèce à tours assez

embrassants, ornés seulement de légères ondulations, à cloisons très simples. Elle ne diffère de l'*Agassiceras personatum* (Simps.) Haug que par sa carène beaucoup plus tranchante; mais, tandis que cette espèce provient du Lias inférieur, l'espèce de Monke se trouve en abondance dans les couches à *Amm. caprarius*. Les cloisons simples et la forme de l'ouverture sont on ne peut plus caractéristiques pour une espèce du genre *Agassiceras*.

La troisième livraison de la magnifique monographie des Ammonites de *l'Inferior Oolite* de la Grande-Bretagne de M. S.S. Buckman (v. l'analyse des deux premières parties Ann. IV, p. 756) contient la suite de l'étude des *Harpoceratidæ* ou des *Hildoceratidæ*, comme les appelle l'auteur.

Un important paragraphe est consacré au *Lioceras concavum* et à ses nombreuses variétés. Cette espèce, que la plupart des auteurs du continent avaient à tort placée dans le Lias supérieur, est, en Angleterre, une des formes les plus caractéristiques d'un niveau immédiatement supérieur à celui de l'*Amm. Murchisonæ* (*), que Hudleston a désigné sous le nom de *Concavum*-beds. Les variétés sont basées sur la section des tours, sur le tracé des côtes et sur leur plus ou moins grande finesse, sur la plus ou moins grande proéminence de la carène. Quelques-unes de ces variétés ont reçu de M. Buckman des noms particuliers : var. *v. scriptum. formosum, pingue*, d'autres ont été simplement désignées par des lettres grecques. Les affinités entre les différentes variétés ont été résumées par l'auteur en un tableau qu'on doit se garder de considérer comme un arbre généalogique, d'autant plus que toutes ces formes ont vécu en même temps. Le tableau fait également ressortir la parenté réelle qui existe entre *Lioceras concavum v. scriptum* et *Lioceras apertum* S. Buckm. et la convergence de *Lioceras concavum* avec *Ludwigia cornu*. *Lioceras apertum* se distingue de *Lioceras concavum* par ses tours moins embrassants, *Lioceras fallax* par son ornementation plus vigoureuse.

Le genre *Pseudolioceras* S. Buckm. se distingue nettement du genre *Lioceras* par la présence d'une carène creuse, par son ombilic tombant à pic et par sa ligne de suture caractérisée par un plus grand lobe accessoire dans la selle siphonale, par un plus petit lobe latéral inférieur et par une série moins distincte de lobes auxiliaires. C'est dans ce genre — pour nous un sous-genre — que viennent se ranger *Harpoceras compactile* Simps,, et *Beyrichi* Schloenb., espèces du Lias supérieur.

Le genre *Hyperlioceras* S. Buckm. présente une carène très robuste au milieu d'une aire ventrale aplatie, une ornementation analogue à celle de *Lioceras* et de *Pseudolioceras*, mais le nombre des lobes auxiliaires est plus considérable que dans ces sections. *Hyperlioceras* contient les espèces anglaises suivantes :

(*) Il est probable que c'est le niveau distingué par Oppel et Waagen sous le nom de « zone à *Amm. Sowerbyi* », mais M. Buckman fait remarquer que cette dernière espèce se rencontre toujours en Angleterre au niveau de l'*Amm. Sauzei*.

Hyperlioceras Walkeri S. Buckm.
« *discites* (Waag.)
« *Desori* (Mœsch.)
« *discoideum* (Quenst.)
« *subdiscoideum* S. Buckm.

Toutes ces formes se rencontrent au niveau du *Lioceras concavum*.

Depuis que la première livraison de la monographie a paru, M. Buckman a réuni de nouveaux matériaux du sous-genre *Ludwigia*, qu'il figure maintenant.

Ludwigia costosa, *rudis* et *Lucyi* sont des espèces voisines de *Ludwigia Murchisonæ*, caractérisées par une ornementation plus vigoureuse ; les deux dernières proviennent du niveau à *Lioceras concavum*.

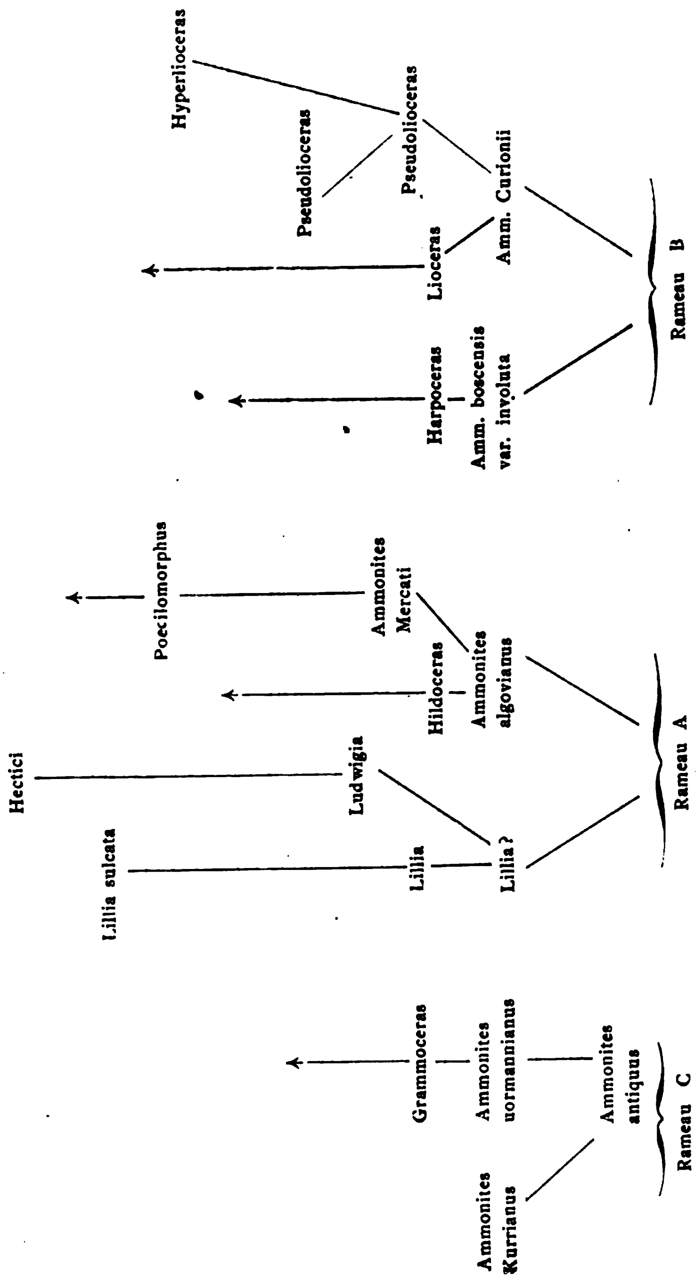
Le genre *Lillia* Bayle est représenté dans l'Inferior Oolite par une seule espèce, *Lillia sulcata* S. Buckm., provenant probablement de la zone à *Stephanoceras Humphriesi*.

Le genre *Pœcilomorphus* a été créé par M. Buckman pour le groupe de *l'Amm. cycloides;* il se rapproche beaucoup du genre précédent et possède comme lui une carène bordée de deux sillons, mais il s'en distingue par l'absence de tubercules marginaux et l'effacement des côtes sur le pourtour de l'ombilic. Outre *l'Amm. cycloides*, admirablement figuré avec toutes ses variétés, la nouvelle section comprend encore le *Poecilomorphus macer* S. Buckm., espèce largement ombiliquée, à tours aplatis, à côtes fortement rejetées en arrière.

M. Buckman a résumé dans un important chapitre les caractères propres à chacun des « genres » qu'il a étudiés jusqu'à présent, il y expose également les relations génétiques qui existent entre eux. Ses vues à ce sujet sont condensées dans deux tableaux, l'un relatif aux genres *Ludwigia*, *Pseudolioceras*, *Hyperlioceras*, *Lioceras*, l'autre comprenant tous les *Hildoceratidæ*. Nous reproduisons ce dernier ci-contre p. 1061, en y introduisant quelques simplifications.

Nous souscrivons entièrement à la manière de voir de M. Buckman, quant aux rameaux B et C, mais la phylogénie du rameau A ne nous paraît pas établie d'une manière bien certaine. Ainsi l'*Amm. algovianus* devrait être rangé, d'après nous, dans le rameau C; nous ne pouvons le considérer comme la forme ancestrale de *Hildoceras* et de *l'Amm. Mercatii*. Le sous-genre *Ludwigia* nous paraît dériver de notre *Ludwigia connectens*, il formerait, croyons-nous, une série parallèle à celle des *Harpoceras* s. str. et rentrerait dans le rameau B.

Il est intéressant de voir que les premiers *Harpoceratidæ* apparaissent dans la zone de l'*Amaltheus margaritatus*, presque toutes les espèces de ce niveau sont intimement reliées entre elles et dérivent très probablement d'un ancêtre commun. Quand on cherche à les ranger dans l'un ou l'autre des genres tels que les comprend M. Buckman, on éprouve de sérieuses difficultés ; aussi voyons-nous le paléontologiste anglais citer encore ces espèces sous le nom général d'*Ammonites*. Si l'on réunit tous les *Harpoceratidæ*


Hyperlioceras
Pseudolioceras
Pseudolioceras
Amm. Curionii
Lioceras
Harpoceras
Amm. boscensis
var. involuta
Rameau B
Poecilomorphus
Ammonites
Mercati
Hildoceras
Ammonites
algovianus
Hectici
Ludwigia
Lillia sulcata
Lillia
Lillia?
Rameau A
Grammoceras
Ammonites
uormannianus
Ammonites
antiquus
Ammonites
Kurrianus
Rameau C

vrais (à l'exclusion de *Cycloceras*, *Dumortieria*, *Hammatoceras*, etc., qui dérivent de souches toutes différentes) sous le nom générique de *Harpoceras*, on esquive la difficulté, les coupures établies par M. Buckman descendent au rang de sous-genres et leurs noms ne seront appliqués qu'aux espèces présentant déjà d'une manière suffisamment nette les caractères résultant de la différenciation du genre en un certain nombre de rameaux divergents.

Jusqu'à présent le *Stephanoceras Blagdeni* Sow. (= *Amm. coronatus* Schloth.) du Bajocien n'était relié au *Stephanoceras coronatum* Brug. du Callovien supérieur, avec lequel il présente les plus grandes ressemblances, par aucune forme intermédiaire bathonienne.

M. J. von Siemiradzki (3273) vient de combler cette lacune en signalant du Bathonien de la localité de Popilany en Lithuanie un *Stephanoceras* qui se distingue de l'espèce bajocienne uniquement par sa forme plus renflée et par son ombilic plus étroit. Une espèce analogue se trouve dans le Callovien inférieur et moyen de la même localité.

Trois dessins au trait permettent de saisir les différences légères dans la forme des cloisons de *Stephanoceras Blagdeni* Sow., *Steph.* m. f. et *Steph. coronatum* Brug.

Deux mémoires, l'un de M. de Grossouvre (608), l'autre de M. Schlippe (3241), font faire à la science un pas très important dans la connaissance des Céphalopodes de l'étage bathonien.

Ils ont paru à peu près en même temps et se complètent très bien, car les faunes des deux régions étudiées, le bassin de Paris et la vallée du Rhin, présentent des différences assez considérables.

Une seule espèce est décrite par les deux auteurs sous deux noms différents, c'est une petite forme du groupe du *Harpoceras punctatum*, le *Harpoceras retrocostatum* Gross. = *subpunctatum* Schlippe. C'est le nom donné par M. de Grossouvre qui doit être conservé, comme plus ancien de quelques semaines.

Les deux auteurs ont fourni d'excellentes figures d'*Oxynoticeras discus* Sow. Cette espèce, ainsi que la précédente, est bien caractéristique du Bathonien supérieur.

Le genre *Oppelia* joue un rôle considérable dans le Bathonien de l'Ouest du bassin de Paris. *Oppelia fusca* se rencontre seule dans le Bathonien inférieur, tandis que les espèces suivantes appartiennent au Bathonien supérieur :

Oppelia aspidoides Opp.
— *subdiscus* d'Orb.
— *inflexa* Gross.
— *subinflexa* Gross.
— *tenuistriata* Gross.

La première de ces espèces seulement s'est rencontrée dans la vallée du Rhin, à Bouxwiller et dans le Brisgau,

On rencontre associés à ces *Oppelia,* les *Oecotraustes serrigerus* Waag. et *conjungens* May.

Tandis que dans le bassin de Paris et en Provence, les *Cosmoceras contrarium* d'Orb. et *Julii* d'Orb. sont assez répandus, on ne les connaît pas encore dans la vallée du Rhin. Au contraire, les *Parkinsonia*, abondantes dans le Bajocien supérieur du bassin de Paris, mais très rares dans le Bathonien, sont très abondantes jusque dans les couches les plus supérieures du Bathonien de la vallée du Rhin.

Voici les espèces de cette section distinguées par M. Schlippe:

Parkinsonia Parkinsoni Sow.
— *Schloenbachi* Schlippe (= *ferruginea* Schlb. non Opp.)
— *ferruginea* Opp. non Schlb.
— *compressa* (Qu.) Schlippe (= *wurttembergica* Opp.)
— *neuffensis* (Opp.) Schlb. non Bayle.
— *densicosta* (Qu.) Schlippe.

Toutes ces espèces sont nettement caractérisées et bien figurées par l'auteur (*).

Parmi les *Stephanoceratidæ* nous nommerons en première ligne le *Stephanoceras* (*? Cadoceras*) *subcontractum* Morr. et Lyc., espèce caractéristique du Cornbrash citée pour la première fois sur le continent et bien figurée par M. Schlippe; puis un certain nombre de *Sphæroceras*, parmi lesquels *Sphæroceras Lucasi* de Gross., espèce curieuse du Bathonien supérieur de Montreuil-Bellay; enfin deux *Macrocephalites*, avant-coureurs de ceux du Callovien inférieur: *Macr. Herveyi* Sow., cité par M. de Grossouvre, et *Macr. Morrisi* Opp., figuré par M. Schlippe du Cornbrash de Vœgisheim.

Les *Perisphinctes* sont très abondants dans tout le Bathonien. Il règne une certaine confusion au sujet de leur synonymie. Les auteurs allemands sont allés très loin dans la distinction des espèces, tandis que M. de Grossouvre nous paraît avoir été trop prompt à réunir des formes très voisines les unes des autres, mais pourtant distinctes.

C'est ainsi qu'il réunit *Perisphinctes arbustigerus* d'Orb. et *Per. procerus* Seeb. et que les *Perisphinctes Moorei* Opp., *funatus* Opp. et *subbackeriae* d'Orb. se trouvent réunis chez lui sous ce dernier nom.

M. Teisseyre est l'auteur d'un mémoire en langue polonaise intitulé « *Proplanulites novum genus* » (3296); il en a donné récemment dans le « Neues Jahrbuch » un résumé en langue allemande qui nous a permis de faire de son travail l'analyse qui suit.

Le nom de *Proplanulites* a été proposé par M. Teisseyre en 1887 pour le groupe de l'*Ammonites Kœnighi*. Voici les caractères de la nouvelle section :

(*) M. Schlippe donne une bonne diagnose du genre *Parkinsonia*, qu'il réduit à son acception primitive, c'est-à-dire au groupe de l'*Amm. Parkinsoni*, tandis que Zittel, lui, avait réuni les *Amm. scissus* Ben., *subfurcatus* Ziet., *Garantianus* d'Orb., etc., qu'il vaut mieux attribuer au genre *Cosmoceras*.

Coquille à tours élevés assez embrassants, aplatis sur les flancs arrondis, jamais aigus sur le côté externe, ornée de côtes primaires radiaires renflées autour de l'ombilic, puis se divisant à peu près sur le milieu des flancs en deux à quatre côtes secondaires toujours un peu inclinées en avant, et formant, en se réunissant avec celles du côté opposé, un arc ouvert en arrière et non un angle aigu comme dans *Quenstedticeras*. L'ornementation est très atténuée sur tout le côté externe, et non pas seulement sur une bande siphonale comme dans les *Perisphinctes*. Ce caractère se présente déjà dans le très jeune âge.

Des exemplaires encore plus petits ne sont ornés que de fines stries d'accroissement, tandis que le moule interne est lisse.

Dans les *Perisphinctes* et dans les *Parkinsonia* les côtes sont presque tranchantes jusqu'à la taille moyenne, chez les adultes elles deviennent obtuses. Ce changement dans le caractère des côtes ne se présente pas chez les *Proplanulites*, pas plus que chez les *Quenstedticeras*.

Les anciens péristomes se voient sur de bons échantillons sous forme de stries d'accroissement particulièrement apparentes, présentant entre elles les mêmes distances que deux cloisons successives, elles sont accompagnées d'étranglements moins profonds que chez les *Perisphinctes*. Le fait que ces anciens péristomes sont parallèles aux côtes montre qu'ils ne présentaient pas d'oreillettes latérales. Aptychus inconnu.

Les caractères particuliers des cloisons sont dus à la hauteur des tours; on retrouve un type analogue chez *Cosmoceras Jason* et dans le groupe du *Per. variabilis* Lah.

Les relations génétiques du genre *Proplanulites* sont assez ambiguës, ils offrent, tant sous le rapport de la forme de la coquille que par leurs cloisons, des analogies frappantes avec certaines espèces du Jurassique supérieur rangées d'ordinaire dans le genre *Holcostephanus*. Nous serions tentés de réunir aux *Proplanulites* le groupe de l'*Ammonites subditus*, généralement rangé à tort, croyons-nous, parmi les *Holcostephanus*.

La réunion du groupe de l'*Amm. Koenighi* et de l'*Amm. Cymodoce* d'Orb. dans le même genre (sous le nom de *Pictonia* Bayle) ne nous paraît plus répondre aux affinités réelles, car les côtes de l'espèce du Kimméridgien passent sans s'atténuer sur la partie externe. Les cloisons des deux groupes présentent en outre des différences sensibles.

Les relations des *Proplanulites* avec les *Perisphinctes* paraissent, à première vue, très intimes, mais M. Teisseyre les attribue à une convergence de caractères et non à des relations de descendance. Il fait ressortir les différences qui existent entre la marche du développement de la partie externe dans les deux genres et les ressemblances considérables qui existent, sous ce rapport, entre les *Perisphinctes* et les *Parkinsonia*. De plus, les tubercules paraboliques, si caractéristiques chez la plupart des *Perisphinctes* calloviens et oxfordiens, font entièrement défaut chez les *Proplanulites*.

M. Teisseyre fait ensuite ressortir les relations intimes qui exis-

tent d'après lui entre les *Proplanulites* et le genre *Quenstedticeras* (groupe de l'*Amm. Lamberti*). Les formes extrêmes des deux groupes — *Propl. subcuneatus* Teiss. et *Quenst. Lamberti* — présentent de grandes analogies dans la forme de leurs tours et dans leur ornementation; les différences qui existent de l'une à l'autre ne seraient que des différences graduelles. Les cloisons de *Quenst. Lamberti* sont caractérisées par le fait que le deuxième lobe latéral est deux fois plus court que le premier, tandis que la deuxième selle latérale est plus large que la première. De plus le premier lobe auxiliaire est deux fois plus petit que le deuxième lobe latéral et les deux lobes auxiliaires ne sont pas obliques. Ce sont là des caractères qui se retrouvent tous dans les cloisons moins découpées des *Proplanulites*.

On sait que les travaux de Nikitin ont démontré les rapports étroits qui existent entre le genre *Quenstedticeras* et le genre *Cadoceras* Fisch. M. Teisseyre croit devoir admettre que *Quenstedticeras* forme le trait d'union entre *Cardioceras* et *Proplanulites*, mais il ne considère pas les trois genres comme formant une série continue.

Quenstedticeras apparaît dans des couches plus récentes que *Proplanulites* et *Cadoceras*, il faudrait donc admettre que ce genre comprend des éléments provenant de deux souches différentes, qui auraient convergé vers un même type à partie externe aiguë.

Cette hypothèse ne nous paraît reposer sur aucune base solide; nous croyons qu'il est plus rationnel d'admettre que ce sont les caractères communs aux genres *Quenstedticeras* et *Proplanulites* qui sont dus à des phénomènes de convergence. Les trois genres constitueraient trois séries parallèles: *Quenstedticeras* et *Cadoceras* dériveraient d'une souche commune qu'il faut chercher parmi les *Stephanoceratidæ* (s. str.), tandis que l'origine de *Proplanulites* est encore incertaine, de l'aveu même de M. Teisseyre. Quant à nous nous attendrons de nouveaux documents pour séparer d'une manière définitive le nouveau genre des *Perisphinctes*.

M. Teisseyre sépare du *Propl. Koenighi* Sow. deux formes à tours plus aplatis et plus aigus et en fait deux espèces nouvelles : *Propl. arciruga* et *Propl. subcuneatus*.

Ces deux « espèces » nous paraissent réunies à l'*Amm. Koenighi* Sow. par des formes de passage; nous les considérerions plutôt comme les variations d'une même espèce collective que comme des espèces indépendantes.

L'explication de la feuille 92 (Saratov-Pensa) de la carte géologique de la Russie de M. Sintzov (1247), est accompagnée d'un appendice paléontologique contenant la description (en russe) d'un certain nombre d'Ammonites du Callovien supérieur (Z. à *Quenstedticeras Lamberti*) et de l'Oxfordien inférieur (Z. à *Cardioceras cordatum*). Les planches consacrées aux plus importantes de ces espèces sont exécutées en héliogravure avec une finesse et un bon goût remarquables.

Plusieurs figures représentent des variations du type *Quenstedticeras Lamberti* Sow., les unes telles que *Quenst. Sutherlandiæ* d'Orb., considérées par la plupart des auteurs comme des espèces propres, d'autres, le *Quenst. flexicostatum* Phill., par exemple, réunies presque toujours par les paléontogistes de l'Europe occidentale au type, considéré comme très variable.

Les *Peltoceras russiense* et *sub-Constanti* sont des espèces nouvelles, calloviennes, voisines du *Peltoceras annulare*, mais connues seulement par leurs tours internes.

Aspidoceras perisphinctoides n. sp. et *sub-Babeanum* n. sp. de la zone à *Cardioceras cordatum* constituent des termes de passage très remarquables entre le groupe du *Perisphinctes mosquensis* et celui de *l'Aspidoceras perarmatum*.

Oppelia sublævipicta est une espèce nouvelle, voisine *d'Oppelia nerea* Font., avec laquelle elle se trouve associée.

Phylloceras orientale Sintz. est un petit *Phylloceras* voisin de *Phyll. Kochi* Opp. Il provient de la zone à *Cardioceras cordatum* de Batraki, et sa présence dans l'Oxfordien de la Russie centrale mérite d'être signalée, vu l'extrême rareté du genre dans cette région.

Les marnes de la zone à *Amm. Lamberti* des environs de la Motte-du-Caire et de Saint-Geniez (Basses-Alpes), ont fourni à M. Kilian (641 *bis*) une petite faune de Céphalopodes, parmi lesquels il convient de citer *Belemnites* (*Duvalia*) *ænigmaticus* d'Orb., *Perisphinctes rota* Waag. et *instabile* Uhl. Ces deux dernières espèces ont été décrites la première de l'Inde, la deuxième de la Moravie; le groupe auquel elles appartiennent paraît caractéristique des couches oxfordiennes des régions orientales (Moravie, Pologne, Russie, Inde).

Les dernières livraisons de la magnifique monographie des Ammonites du Système jurassique de Souabe de Quenstedt (3214) ont paru et terminent dignement cette œuvre ainsi que la belle carrière de l'auteur lui-même. Quenstedt, en effet, est décédé le 23 décembre 1889.

Le troisième volume de la monographie est consacré aux Ammonites du Jura blanc, ensemble que l'auteur fait commencer par la zone à *Peltoceras transversarium* (Weisser α) et qui se termine par les couches de Solenhofen (Weisser ζ).

Comme pour les deux volumes précédents, il est impossible d'entrer dans tous les détails que comporterait l'analyse d'un tel ouvrage, à plus forte raison devrons-nous renoncer à faire la critique des différentes espèces décrites et figurées par Quenstedt, ce pourrait être l'objet d'un travail spécial. Nous nous bornerons à attirer l'attention du lecteur sur quelques formes qui nous paraissent particulièrement intéressantes.

Sur la planche 91 nous voyons de bonnes figures des différentes variations du type *Cardioceras alternans*, variations décrites par Oppel et d'autres comme autant d'espèces différentes, mais

que Quenstedt considère comme des variétés sous les noms d'*Ammonites alternans oblongus*, *falcarius*, *ovalis*, *quadratus*, *lineatus*.

La fig. 50 de la pl. 94 représente sous le nom d'*Amm.* cf. *perarmatus* une forme d'*Aspidoceras* à tours carrés, ombilic large, flancs ornés de deux rangées de tubercules, mais dont la partie externe porte une carène nettement dessinée. On pourrait être tenté de rapprocher cet échantillon, provenant de la zone à *Peltoceras transversarium* du Lochengründle près Balingen, de l'espèce figurée par Vacek sous le nom d'*Hammatoceras pugnax* Vac. des couches à *Hammatoceras fallax* du cap San Vigilio en Vénétie.

Les planches suivantes nous présentent de superbes *Aspidoceras* et des *Oppelia* de la zone à *Oppelia tenuilobata* (Weisser γ), puis viennent de belles figures des *Perisphinctes polygyratus* Rein. et *colubrinus* Rein. Sur la pl. 105 nous voyons de grands exemplaires de *Perisphinctes lictor* Font. et sur la pl. 106 un *Perisphinctes* nouveau du groupe du *Per. biplex*, décrit sous le nom d'*Ammonites divisus*.

Les pl. 107 et 110 et les fig. 3 et 4 de la pl. 112 sont consacrées à des formes oscillant entre les genres *Perisphinctes* et *Reineckia* d'une part et le genre *Holcostephanus* de l'autre et l'on serait en droit, à la vue de ces figures, de conclure à l'origine polyphylétique de cette dernière section.

Les échantillons figurés pl. 108, fig. 14-16 et pl. 109, fig. 14 sous les noms d'*Amm. planulacinctus*, *nodulatus* et *planulafurca* appartiennent au genre *Simoceras*, si rare dans la province de l'Europe centrale. Il est probable qu'on pourra sans peine identifier ces « espèces », au moins en partie, avec celles qu'ont décrites Neumayr, Gemmellaro, A. Favre et d'autres des couches à *Aspidoceras acanthicum* de Transylvanie, de Sicile, des Alpes suisses. Quant aux *Aspidoceras* divers réunis sur les planches 113-118 sous les noms collectifs d'*Amm. inflatus* et *bispinosus*, il sera facile d'établir leur synonymie avec les espèces du groupe décrites par Oppel. De même les nombreuses variations de l'*Amm. pictus* (pl. 119-120), ne sont autres que l'*Oppelia tenuilobata* et les formes voisines qu'Oppel et Fontannes nous ont fait connaître. Il est juste d'ajouter que dans bien des cas Quenstedt a mis lui-même entre parenthèses les noms employés par ces auteurs.

Le nom d'*Ammonites heterophyllus albus* (pl. 120, fig. 15) est donné à un exemplaire superbe d'un *Phylloceras* du Jura blanc δ (zone à *Waagenia Beckeri*) de Schnaitheim. L'échantillon, un des rares représentants du genre dans la province de l'Europe centrale, a été recueilli il y a fort longtemps par d'Alberti, on peut l'admirer dans les vitrines du musée de Stuttgart, on y voit à la fois toutes les particularités du test et les places où celui-ci a disparu permettent d'étudier les cloisons, très mal figurées d'ailleurs par le dessinateur de Quenstedt.

L'*Amm. lineatus albus*, un *Lytoceras* de la zone à *Peltoceras bimammatum* (Weisser β), est un précurseur des espèces tithoniques et néocomiennes du genre.

Signalons encore de beaux *Perisphinctes Ernesti* Lor. (pl. 123, fig. 1-3) de la zone à *Waagenia Beckeri* du Bosler.

Les deux dernières planches de l'ouvrage (pl. 125, 126) sont consacrées aux Ammonites de la zone à *Oppelia lithographica* (Weisser ε ζ), formes appartenant aux genres *Perisphinctes*, *Aspidoceras* et *Oppelia* et bien connues déjà grâce aux travaux d'Oppel.

M. L. F. Schopen (3252) a reconnu, dans des calcaires blancs d'une localité de la province de Girgenti en Sicile, un ensemble d'espèces caractéristiques du Tithonique inférieur. Dans le nombre se trouve un échantillon appartenant au genre *Waagenia*, qui a reçu le nom de *Waagenia Kamicensis* Schop. Cette espèce figurée par l'auteur avec les cloisons, est voisine des *Waagenia harpephora* Neum. et *pressula* Neum. Les cloisons sont asymétriques, particularité qui se rencontre également chez *Waagenia hybonota* Opp.

Système crétacé.

Les beaux travaux de M. Kilian sur la géologie de la Montagne de Lure et sur les dépôts néocomiens des Basses-Alpes (641 *bis*, 2997) contiennent les descriptions de nombreuses espèces d'Ammonites nouvelles ou peu connues du Néocomien. Ces descriptions sont accompagnées de planches jointes soit au mémoire stratigraphique, soit au travail paléontologique publié dans le Bulletin de la Société géologique, et qui lui sert en quelque sorte de supplément. L'auteur se réserve pour un travail ultérieur de grouper les espèces, d'en établir la filiation et de faire la revision des genres et sous-genres d'Ammonites néocomiennes.

Les couches de Berrias et les couches à *Amm. neocomiensis* sont caractérisées par la grande extension qu'y prend le genre *Hoplites*. M. Kilian en figure les espèces suivantes :

Hoplites curelensis Kil., espèce du groupe du *Hoplites Malbosi*.
— *Roubaudi* d'Orb. Prodr. (= *H. pexiptychius* Uhl.), espèce voisine des *Hoplites neocomiensis* et *asperrimus*.
— *lurensis* Kil., espèce voisine de *Hoplites furcatus* (J. Sow.).
— (?) *Dalmasi* Pict., échantillon muni de l'ouverture, cette dernière pourvue de chaque côté d'une expansion spatuliforme.

Toutes les autres espèces figurées par M. Kilian appartiennent au sous-étage barrêmien, en voici la liste :

Lytoceras anisoptychum Uhl., bel échantillon légèrement différent du type.
Silesites Seranonis d'Orb. (= *Sil. Trajani* Tietze).
Pulchellia Sellei Kil., espèce du groupe de la *Pulchellia galeata*.
— *pulchella* d'Orb. Le grand échantillon figuré par M. Kilian montre que cette espèce et l'*Amm. compressissimus* d'Orb. doivent être considérés comme des variétés d'une même forme.

Les espèces des genres *Holcodiscus* et *Heteroceras* ont fait l'objet, de la part de l'auteur, d'une étude spéciale.

Le genre *Holcodiscus* a été créé en 1883 par Uhlig pour un petit groupe très naturel de formes néocomiennes. Si le groupe était bien caractérisé, il n'en est pas tout à fait de même des espèces, vu le grand nombre de formes transitionnelles qui les relient entre elles et rendent leur détermination difficile.

D'ailleurs Uhlig avait figuré déjà un certain nombre d'échantillons provenant du Midi de la France, et leur avait appliqué des noms tirés du Prodrome de d'Orbigny. M. Kilian figure les espèces suivantes et les décrit d'une manière très détaillée :

Holcodiscus fallax Coq. in Math.
— *Caillaudi* d'Orb.
— *Gastaldii* d'Orb.
— *Perezi* d'Orb.
— *van-den-Heckei* d'Orb. (*Vandeckii* d'Orb.).
— *Seunesi* Kil.
— *druentiacus* Kil.
— *Morleti* Kil.

Le genre *Heteroceras* avait été créé en 1847 par d'Orbigny pour des Céphalopodes à cloisons d'Ammonites, dont la coquille débute par une spire turriculée et se termine par une crosse analogue à celle des *Ancyloceras*. Neumayr avait déjà séparé le groupe du « *Heteroceras* » *polyplocum*, qui se rattache aux *Turrilites* (*Lytoceratidæ*) des vrais *Heteroceras* qui appartiennent par leur ligne de suture à éléments impairs aux *Stephanoceratidæ*. Les travaux de M. Kilian confirment cette manière de voir. L'auteur étudie en détail l'enroulement, l'ornementation, la forme des cloisons du genre et figure pour la première fois des échantillons complets, notamment un magnifique exemplaire d'*Heteroceras Tardieui*. Voici, d'après M. Kilian, les espèces que l'on peut rapporter avec certitude au genre *Heteroceras* :

Heteroceras Astieri d'Orb. (= *H. Emerici* d'Orb.)
— *bifurcatum* d'Orb.
— *bifurcatum* d'Orb. var. *trifurcata* Kil. (g. *Atopoceras* Jaubert in coll.)
— *helicoceroides* (Karsten) (g. *Lindigia* Karst.)
— *Tardieui* Kil.
— *Leenhardti* Kil.
— *Giraudi* Kil.
— *Abichi* Kil.

D'autres espèces sont moins bien connues et ont été publiées jadis sous les noms de *Toxoceras, Anisoceras, Ancyloceras, Leptoceras.*

Le travail de M. Kilian est désormais fondamental pour l'étude des genres *Holcodiscus* et *Heteroceras.*

Dans son important mémoire sur les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale, M. Nikitin (1295) figure des Ammonites des étages volgien, néocomien et albien. Deux espèces seulement proviennent du Cénomanien : *Schloenbachia varians* Sow., et *Hoplites pseudosplendens* n. sp.

Le Volgien inférieur du gouvernement de Riasan est caractérisé par la présence du groupe du *Hoplites rjasanensis*, comprenant des espèces à tours plus ou moins embrassants, à côtes bien accentuées, simples ou dichotomes, toujours interrompues sur la partie externe.

L'auteur les rapproche avec raison de formes du Tithonique supérieur et des couches de Berrias, telles que *Hoplites Calisto* d'Orb. et *privasensis* Pict. Le groupe est constitué par les trois

espèces suivantes, toutes trois nouvelles: *Hoplites rjasanensis*, *subrjasanensis* et *swistowianus*.

Le Volgien supérieur de Staraïa Riasian a fourni l'*Holcostephanus spasskensis* n. sp., espèce appartenant au groupe de l'*Amm. involutus*, c'est-à-dire à un ensemble de formes qui débute dans le Kimméridgien inférieur et que l'on range d'ordinaire dans le genre *Holcostephanus*, probablement à tort, car il paraît n'avoir rien de commun avec les *Holcostephanus* vrais du Néocomien (*Holcostephanus Astieri*, *Jeannoti*, etc.).

Le Néocomien du gouvernement de Riasan est caractérisé par la présence d'un groupe d'Ammonites rangées également par Nikitin dans le genre *Holcostephanus*. Ces espèces singulières, figurées sous les noms d'*Holcost. hoplitoides*, *triptychiformis*, *Igowensis* et *glaber*, se distinguent d'un certain nombre d'espèces parallèles de l'étage volgien supérieur, appartenant au groupe de l'« *Holcosteph.* » *okensis* par le seul caractère de la disparition des côtes sur le côté externe. La forme des sutures, le mode de ramification des côtes et le caractère de l'involution sont à peu près identiques dans les deux groupes. Nous tenons à faire ici les mêmes réserves pour la position systématique des groupes de l'*Amm. okensis* et de l'*Amm. hoplitoides*, comme pour le groupe de l'*Amm. involutus*.

Ces trois groupes nous paraissent devoir être distraits du genre *Holcostephanus*.

Le Gault a fourni surtout à M. Nikitin des espèces du groupe des *Hoplites interrupti*, pour la plupart identiques à des formes du bassin anglo-parisien, telles que *Hoplites dentatus* Sow., *Benettiæ* Sow., *Tethydis* Bayle.

Il est probable que les espèces décrites pour la première fois en Russie, telles que *Hoplites talizianus* Rouil., et *Engersi* Rouil., se retrouveront également dans l'Ouest de l'Europe.

L'auteur fait ressortir les ressemblances entre ces formes du groupe des *interrupti* et celles du groupe de l'*Amm. eudoxus*, qu'il range avec Neumayr dans le genre *Hoplites*, tandis que Zittel les rattache aux *Reineckeia*.

Hoplites jachromensis n. sp., et *Dutemplei* d'Orb. sont deux espèces à côtes non interrompues sur le côté externe, elles présentent les sutures typiques des *Hoplites* du Gault et non les sutures simplifiées du genre *Acanthoceras*.

Dans ses « Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola », M. Paul Choffat (2752) publie les descriptions et les figures de quelques Ammonites qui, en Europe, se retrouvent dans le Gault ou dans le Cénomanien et dont quelques-unes caractérisent précisément le sous-étage limite entre ces deux étages, le Vraconnien. Les espèces suivantes proviennent de ces couches à *Schlœnbachia inflata* :

Schloenbachia inflata Sow.
— *Lenzi* Szajn.
— *elobiensis* Szajn.

Puzosia sp. aff. difficilis d'Orb.
— *Welwitschi* Choff.
Hoplites [Stoliczkaia] dispar d'Orb.
Hamites virgulatus (Brgt.?) d'Orb.
— *angolensis* Choff.

Quant à *Acanthoceras mamillare* Schloth., c'est une espèce franchement albienne, qui dans la localité de Donche-Grande, paraît occuper un niveau plus inférieur que les espèces précédentes.

Dans un mémoire intitulé « Contributions to the Palaeontology of Brazil », M. White (3363) étudie une importante collection de fossiles de diverses provinces du Brésil. Les Céphalopodes proviennent tous de la province de Sergipe et paraissent, d'après l'auteur, à une exception près, appartenir au Crétacé.

Leur état de conservation est très mauvais, aussi l'auteur a-t-il préféré ne pas classer ses espèces dans l'un ou l'autre des genres nouveaux d'Ammonites. Pour quelques formes ce scrupule nous paraît exagéré; ainsi les *Ammonites Maroimensis* White, *tectorius* White, *sergipensis* White et *Buarguianus* White sont bien certainement des *Schlœnbachia*, en partie très voisines d'espèces du Gault et du Cénomanien d'Europe. *Amm. planulatus* Sow. et *bistrictus* White appartiennent au genre *Desmoceras* (resp. *Puzosia*); *Amm. offarcinatus* White est un *Acanthoceras ;* il paraît en être de même d'*Amm. Pedroanus* White. Quant à *Amm. Hopkinsi* Forbes, c'est probablement une *Stoliczkaia.*

L'attribution de l'*Amm. Harttii* Hyatt (?) au genre *Buchiceras*, nous paraît très problématique, étant données la forme des tours et l'absence de carène.

M. H. Landois (3014) annonce l'arrivée au jardin zoologique de Münster en Westphalie d'un échantillon énorme d'*Ammonites* (? *Hoplites*) *coesfeldiensis* Schlüt. C'est peut-être le plus grand exemplaire d'Ammonite connu, car il ne mesure pas moins de 1,50 m. de diamètre; son poids est de 1250 kgr.

La dernière loge n'est pas conservée, ce qui assigne à ce colosse des dimensions plus considérables encore. La pièce provient du Sénonien supérieur à *Belemnitella mucronata* de Seppenrade.

Nautiloidea.

Le premier volume du Catalogue des Céphalopodes fossiles du British Museum est consacré à la revision d'une partie des *Nautiloidea;* il est l'ouvrage de M. Arthur H. Foord (2882).

L'introduction contient des considérations sur les différentes classifications proposées jusqu'à ce jour pour les Nautilides, un résumé de nos connaissances sur leur évolution individuelle et phylogénique et enfin un aperçu sur leur distribution dans le temps.

La classification ancienne modifiée pour certains détails, est préférée par l'auteur à la classification naturelle mais insuffisamment élaborée de Hyatt. La division des *Tetrabranchia* en *Prosiphonata* et *Retrosiphonata*, proposée par Fischer, paraît peu pratique à M. Foord. Ces deux groupes sont d'ailleurs d'importance très inégale, les *Retrosiphonata* ne comprennent que les deux genres *Conoceras* Bronn (= *Bathmoceras* Barr.) et *Nothoceras* Barr.; aucun des deux n'est représenté dans les collections du British Museum.

Voici la division des *Nautiloidea* en familles, telle qu'elle est adoptée par l'auteur :

Orthoceratidæ, Hyatt 1883.
Actinoceratidæ, Saemann 1854.
Gomphoceratidæ, Pictet 1854.
Ascoceratidæ, Barrande 1867.
Poterioceratidæ, Foord 1888.
Cyrtoceratidæ, Chapman 1857.
Lituitidæ, Nœtling 1883.
Trochoceratidæ, Zittel 1884.
Nautilidæ, Owen 1836.
Bactritidæ, Hyatt 1883.

Cette dernière famille relie les *Nautiloidea* aux *Ammonoidea*.

Les genres *Gonioceras* Hall et *Jovellania* Bayle sont de position incertaine. Leur révision est renvoyée à la fin du volume, qui s'arrête aux *Cyrtoceratidæ*.

Les Orthoceratidæ comprennent l'unique genre *Orthoceras*, l'auteur ne s'occupe que des espèces du Britsh Museum et les range par terrains.

Voici les espèces nouvelles qu'il établit au cours de la revision :

Orthoceras kinnekullense, du calcaire à Orthocères de Suède (Cambrien).
— *revalense*, du calcaire à Orthocères d'Esthonie (Cambrien).
— *arcticum*, du Silurien de l'Amérique arctique.
— *longicameratum*, du Dévonien inf. de Wissenbach.
— *vennense*, du Dévonien moyen du Devonshire.
— *chinense*, du Dévonien (?) de la province de Canton.

La famille des Endoceratidæ contient les deux genres *Endoceras* et *Piloceras*. La structure du genre *Endoceras* est à présent bien connue, grâce aux beaux travaux de Holm, nous n'avons pas à y revenir ici. La fixation des espèces laissait encore beaucoup à désirer. La plupart des auteurs avaient réuni sous le nom d'*Orthoceras duplex* Wahl. des formes très hétérogènes. L' « espèce » a été mal caractérisée par son auteur et M. Foord nous apprend que les types n'ont pu en être retrouvés. Le nom de Wahlenberg doit donc être abandonné et les nombreuses formes du calcaire à Orthocères des bords de la Baltique, auquel on l'avait appliqué, devront recevoir des noms nouveaux. Divers auteurs, tels que Holm, Dewitz, Schröder sont entrés dans cette voie; Foord ajoute à leurs espèces une forme

nouvelle, presque toujours citée sous le nom d'*Orthoceras duplex* Wahl., qu'il dénomme *Endoceras Wahlenbergi* Foord (v. aussi 2883) et dont il donne une bonne figure.

Le genre *Piloceras* fut créé en 1859, par Salter, sur un siphon d'une forme voisine d'*Endoceras;* un an plus tard la partie cloisonnée dé la coquille fut décrite par Billings ; des travaux plus récents de Will. Dawson, de R. P. Whitfieldt et de B. N. Peach complétèrent nos connaissances sur le genre de Salter, que Barrande, qui n'en avait qu'une notion très imparfàite, considérait, d'après la forme extérieure, comme un sous-genre de *Cyrtoceras.*

Les genres *Endoceras* et *Piloceras* sont très voisins et diffèrent l'un de l'autre principalement par la position centrale du siphon chez ce dernier. Dans les deux sections le siphon est très grand, comparé à la partie cloisonnée de la coquille, il présente à l'intérieur des fausses cloisons en forme d'entonnoir, reliées entre elles par un endosiphon. Dans le genre *Piloceras*, ces fausses cloisons sont souvent détruites ou partiellement résorbées et ne subsistent plus autour de l'endosiphon qu'à l'état de restes de peu d'importance. En outre, d'après Dawson, une cloison verticale couperait en deux la partie inférieure de la cavité siphonale et supporterait l'endosiphon (v. aussi 2884).

Le British Museum ne possède que deux espèces du genre *Piloceras*, l'une provenant d'Ecosse, l'autre du Canada. Elles se rencontrent toutes deux avec quelques espèces communes et doivent avoir le même âge (Tremadoc et Calciferous).

La famille des Actinoceratidæ comprend les genres *Actinoceras* Bronn, *Discosorus* Hall, *Huronia* Stokes et *Sactoceras* Hyatt.

Nous ne discuterons pas ici la valeur de ces sections, que beaucoup d'auteurs réunissent au genre *Orthoceras*.

On sait notamment que l' « endosiphon » d'*Actinoceras*, avec les nombreux tubes interseptaux qui s'en détachent, a été considéré par Barrande comme la partie du siphon non remplie par du dépôt organique. Foord dit lui avoir trouvé une enveloppe propre.

Le premier segment du siphon d'*Actinoceras* présente la forme d'un cone surbaissé, percé à son sommet d'une large ouverture, par laquelle l'endosiphon pénétrait de la chambre initiale dans la cavité siphonale (v. aussi 2881).

L'auteur propose pour *Orthoceras cochleatum* Blake (non Schloth.) le nom d'*Actinoceras Blakei.*

Le genre *Discosorus* a été établi par Hall, en 1851, pour un corps problématique composé de disques à tranches arrondies empilés les uns sur les autres et diminuant progressivement de diamètre. Des exemplaires plus complets, trouvés plus tard, ont permis d'établir qu'on avait affaire au siphon d'un Céphalopode analogue au genre *Actinoceras*. La coquille a la forme d'une cône peu aigu légèrement incurvé, le siphon remplit la plus grande partie de sa cavité. Il contient lui-même une cavité conique à parois propres, tandis que le reste du siphon est presque entièrement occupé par du dépôt organique et conservé. Le genre *Discosorus* se rencontre uniquement dans le Niagara-group (Silurien

supérieur) de la région des Grands Lacs, dans l'Amérique du Nord. Le British Museum en possède trois espèces : *Discosorus conoideus* Hall, *remotus* n. sp. et *gracilis* n. sp., cette dernière figurée par Barrande comme échantillon indéterminé.

Les genres *Huronia* et *Sactoceras* ne donnent lieu à aucune remarque nouvelle d'un intérêt particulier.

La famille des Gomphoceratidæ est comprise par M. Foord exactement de la même manière qu'elle l'a été par Hyatt. Il en est de même des subdivisions, basées non sur le mode d'enroulement (*Gomphoceras* et *Phragmoceras* chez Barrande), mais sur la forme de la bouche, équilobée ou inéquilobée, et sur le nombre de ses lobes. La division des *Inequilobates* n'est pas représentée dans les collections du British Museum.

La famille des Ascoceratidæ comprend les genres *Ascoceras*, *Glossoceras* et *Billingsites* (?).

Nous reviendrons plus loin sur les découvertes récentes de M. Lindström sur le genre *Ascoceras ;* M. Foord en donne un résumé dans le supplément au premier volume de son catalogue.

Le nom de Poterioceratidæ est proposé par l'auteur pour la famille désignée par Hyatt sous celui d'*Oncoceratidæ* et comprenant les genres *Eremoceras* Hyatt, *Clinoceras* Maschke et *Poterioceras* M'Coy. Ce dernier genre se trouve seul dans les collections du British Museum. Il se distingue de *Gomphoceras*, avec lequel beaucoup d'auteurs l'ont confondu, par sa coquille fusiforme à ouverture simple, et de *Cyrtoceras*, par la forme renflée de la partie moyenne de la coquille et par sa contraction dans la région de l'ouverture. Le genre *Poterioceras* fait son apparition dans l'Ordovicien et s'étend jusque dans le Carbonifère, où il est représenté par des espèces de grande taille.

La famille des Cyrtoceratidæ ne contient que le seul genre *Cyrtoceras*, que l'auteur maintient à peu près dans son acception primitive, contrairement à Hyatt, qui considère *Cyrtoceras* et *Gyroceras* comme de simples stades de l'évolution des *Nautilidæ*. M. Foord réunit au genre *Cyrtoceras* le genre *Cranoceras* Hyatt et considère les sections *Meloceras* (*Mælonoceras* Hyatt) et *Ooceras* (*Oonoceras* Hyatt) comme des sous-genres, la première comprenant des coquilles comprimées latéralement, à section ovalaire, s'accroissant très rapidement, la deuxième comprenant des coquilles également comprimées latéralement, et à section ovalaire, mais s'accroissant très lentement. Les vrais *Cyrtoceras* diffèrent des *Meloceras* par leur section elliptique, à grand axe perpendiculaire au plan de symétrie.

Les deux sous-genres renferment des coquilles à siphon placé du côté interne ou du côté externe (endogastriques ou exogastriques), tandis que les *Cyrtoceras* s. str. présentent tous le siphon du côté externe. Voici les espèces nouvelles établies par l'auteur :

Cyrtoceras obliquum Foord, du Dévonien moyen de Gerolstein.
— (*Meloceras*) *M'Coyi* Foord (= *Phragmoceras intermedium* M'Coy, non *Cyrtoceras intermedium* Barr.)
— *clathratum* Foord (= *Cyrtoceras* sp. Tromel. et

Lebesc. Ass. franç., 4ᵉ session. Nantes, pl. D. nº 25).

— *belgicum* Foord (= *Phragm. Brateri* Gein. non Münst.)

Les genres *Gonioceras* Hall et *Jovellania* Bayle ne peuvent être rangés dans aucune des familles précédentes.

Le genre *Gonioceras* a été établi pour des coquilles analogues à celles des *Orthoceras*, mais très comprimées, de manière à présenter deux arêtes tranchantes. Les cloisons sont sinueuses, le siphon est ventral. Hyatt compare la coquille de *Gonioceras* à la coquille interne des *Sepia;* Foord rejette ce rapprochement, la coquille de *Gonioceras* ayant été bien certainement externe, comme celle des Orthocères.

Le genre *Jovellania*, proposé par Bayle pour l'*Orthoceras Buchi* de Vern., mais non caractérisé, peut être considéré comme équivalent du groupe de l'*Orthoceras triangulare*, défini par Kayser. *Jovellania* se distingue d'*Orthoceras* par sa section subtriangulaire, par la position du siphon, marginal, et, dans ce cas, ou bien situé au sommet du triangle, ou sur la base, ou encore presque central, mais situé dans tous les cas dans le plan de symétrie. Les cloisons sont, en outre, très rapprochées et leur ligne de suture forme un large sinus sur le côté ventral de la coquille.

On peut ranger dès à présent dans le genre *Jovellania* les espèces suivantes : *Orthoceras Murrayi* Bill., *capitolinum* Saff. (Ordovicien de l'Amérique du Nord), *Archiaci* Barr., *victor* Barr. (Silurien de Bohême), *triangulare* Arch. et Vern. (Dévonien de l'Eifel) *Jovellani* Vern. (Dévonien d'Espagne), *Buchi* Vern. (Dévonien de la France occidentale), et peut-être « *Gomphoceras* » *Hesperis* Eichw. (Carbonifère de Russie).

Dans un mémoire considérable sur la formation de fausses cloisons dans les loges de Céphalopodes, M. H. Schroeder (3253) s'attache tout d'abord à montrer par un grand nombre d'exemples, empruntés à des espèces des genres *Orthoceras* et *Lituites*, quelle est l'importance du phénomène et quelles sont les différentes formes sous lesquelles il se présente.

L'auteur réserve le nom de fausses cloisons à des membranes très minces, d'origine organique, qui tapissent l'intérieur des loges en avant et en arrière des cloisons proprement dites, desquelles elles sont séparées par une couche de calcaire cristallin, que l'on peut désigner sous le nom de « lamelles horizontales ». Les fausses cloisons présentent à leur surface de nombreuses irrégularités, des réticulations, des empreintes de vaisseaux sanguins qui attestent leur origine organique. M. Schrœder démontre que leur formation correspond à un très court temps de repos, qui précède et qui suit le temps de repos considérable pendant lequel la partie postérieure du manteau de l'animal a sécrété la cloison elle-même. Quant aux lamelles horizontales, l'auteur montre qu'on ne peut les considérer comme le résultat d'une précipitation de calcaire introduit par le siphon à l'état de solution dans les loges. La formation de ces lamelles

serait due à une sécrétion calcaire correspondant à un temps de très lente progression de l'animal dans sa coquille. Cette progression correspondrait elle-même à la période qui sépare la sécrétion de la fausse cloison de celle de la cloison proprement dite.

L'interprétation des lamelles verticales, que l'on rencontre notamment chez les *Orthoceras Berendti*, *planiseptatum* et chez *Lituites lituus*, présente plus de difficultés.

On est obligé d'admettre un état d'hypertrophie de la partie postérieure du manteau pendant la progression de l'animal d'une cloison à l'autre. Cette hypothèse est basée surtout sur la présence de réticulations et d'impressions vasculaires sur les parties des loges qui avoisinent les lamelles verticales.

On trouve l'analogue des fausses cloisons des Nautilides paléozoïques dans la couche nacrée accessoire qui, chez le *Nautilus* vivant, précède la dernière cloison.

Les observations de M. Schrœder l'amènent également à une interprétation de la troncature des Orthocères, différente de celle qu'avait proposée Barrande. On sait que cet auteur avait observé que la partie postérieure de beaucoup d'Orthocères était tronquée en forme de calotte, et que la surface de cette troncature passait insensiblement à celle de la coquille. La nouvelle terminaison devait présenter plusieurs couches superposées construites par l'animal après qu'il eût rejeté la partie postérieure de la coquille, de manière à empêcher l'entrée de l'eau dans les chambres qui se trouvaient maintenant les chambres postérieures.

Pour expliquer le mode de réparation de l'Orthocère tronqué, Barrande avait été obligé de recourir à une hypothèse, d'après laquelle l'animal aurait rejeté en arrière deux de ses bras qui auraient sécrété les nouvelles couches.

Un examen attentif des types mêmes de Barrande a montré à M. Schrœder que les couches de la troncature ne sont nullement en continuité avec le test de la coquille. Elles présentent, par contre, les plus grandes analogies de structure avec les fausses cloisons et les lamelles horizontales étudiées dans les deux premières parties du travail. La « couche ornée de stries régulières, longitudinales », de l'*Orthoceras truncatum*, correspond parfaitement à une fausse cloison de l'*Orthoceras Berendti ;* la surface lisse de la troncature est la cloison elle-même; la couche sombre qui la tapisse intérieurement est identique avec la lamelle horizontale; quant au « dépôt conique » de Barrande, ce n'est autre chose qu'un remplissage spathique de l'espace compris entre deux fausses cloisons.

On voit qu'il n'est pas nécessaire de faire intervenir les bras de l'animal pour expliquer la réparation de la troncature, vu que cette réparation n'a pas eu lieu et qu'il y a eu simplement rupture sur des surfaces existant déjà. La formation des différentes couches qui accompagnent la troncature n'a pas été, comme l'admettait Barrande, la suite du rejet des loges postérieures; elle en a été, au contraire, la cause.

Il n'y a donc aucune raison d'admettre que l'animal des Orthocères était sensiblement autrement conformé que celui des Nautiles actuels, vu qu'il n'est pas prouvé qu'aucun de ses organes ait eu d'autres fonctions à remplir que celles auxquelles il est affecté chez le *Nautilus pompilius*.

Les couches supérieures du Silurien de Gothland sont excessivement riches en Céphalopodes, les collections du Musée de l'Etat à Stockholm en contiennent environ 200 espèces, presque toutes remarquablement bien conservées. Le genre *Ascoceras*, qui est représenté par neuf espèces, offre un intérêt particulier, quelques échantillons ayant permis à M. Lindström (3025) de compléter d'une manière très satisfaisante l'état de nos connaissances sur le genre.

L'échantillon figuré par l'auteur présente à sa partie antérieure les cloisons caractéristiques des *Ascoceras*, mais il se prolonge à la partie postérieure en forme de cylindre, cloisonné à la manière des Orthocères et traversé par un siphon qui prend naissance au sommet de la première chambre du type *Ascoceras*. L'exemplaire se composait donc de deux parties tout à fait hétérogènes, en quelque sorte soudées. La partie ancienne de la coquille présente tous les caractères des *Orthoceras*, un brusque changement dans le mode d'accroissement donnait ensuite naissance à un *Ascoceras* typique. Il est probable que l'animal rejetait les parties postérieures de sa coquille au moyen d'une troncature, ce qui explique pourquoi ces parties se rencontrent si rarement en continuité avec l'*Ascoceras*. Dans l'échantillon figuré par Lindström, trois chambres seulement du stade Orthocère sont conservées. Il est à remarquer que Barrande avait déjà figuré un exemplaire portant des traces des dernières loges construites d'après le type Orthocère et que J. F. Blake avait considéré les *Ascoceras* décrits par lui dans ses « British Fossil Cephalopoda » comme des coquilles incomplètes.

Barrande avait cherché à démontrer que le genre *Ascoceras* était le prototype des *Nautilidæ;* il résulte de la découverte de M. Lindström que c'est bien plutôt *Orthoceras* qui doit être considéré comme le stade jeune d'*Ascoceras,* ainsi que Bronn l'avait présumé en 1855 déjà.

Le mémoire de Mlle Marie Tzwetaëv (3315), sur les Céphalopodes de la section supérieure du Calcaire carbonifère de la Russie Centrale, contient la description des nombreux Nautilides qui se rencontrent à ce niveau. Cette description est faite surtout dans un but stratigraphique, et l'auteur ne s'est pas occupé de répartir les espèces dans les genres nouveaux qui ont été établis à la place de l'ancien genre *Nautilus* et qui sont aujourd'hui à peu près généralement adoptés.

Mlle Tzwetaëv se contente de nous dire que c'est surtout le groupe des *Tuberculati* Waag. qui est très répandu dans la faune

qui fait l'objet de son travail. Voici les espèces qu'elle a eues entr les mains :

Nautilus acanthicus n. sp.
— *posttuberculatus* Karp.
— *dorso-armatus* Abich.
— *Nikitini* n. sp.
— *Tschernyschewi* n. sp.
— *atuberculatus* n. sp.
— *subcariniferus* n. sp.
— *podolskensis* n. sp.
— *bicarinatus* Vern.
— *mosquensis* n. sp.
— *Rouilleri* Kon.
— *Inostranzewi* n. sp.
— *bilobatus* J. Sow.
— *chesterensis* Meek. a. W.
— *globatus* Sow.
Orthoceras compressiusculum Eichw.
— *laterale* Phill.
— *sociale* n. sp.
— *polyphemus* Fisch.

Les Nautilides sont abondamment représentés, dans le Muschelkalk de Han Bulog en Bosnie, ils ont été décrits avec les autres Céphalopodes par M. von Hauer (2945) dans la monographie dont il a été question plus haut.

Les espèces du genre *Orthoceras* ne peuvent guère être déterminées avec certitude, une forme paraît nouvelle à l'auteur, c'est l'*Orthoceras multilabiatum.*

Le genre *Nautilus* s. str. a fourni plusieurs espèces, déjà décrites par Mojsisovics, du Trias des Alpes, *Nautilus bulogensis* est nouveau, il se rapproche de *Nautilus privatus* Mojs. Le genre *Pleuronautilus* est surtout représenté par *Pleuronautilus Pichleri* Hau., belle espèce caractéristique du Muschelkalk des Alpes. Les *Temnocheilus* à ornementation très développée appartiennent à deux espèces nouvelles, le *Tem. ornatus* et le *Tem. binodosus*, représentés par des exemplaires assez complets, tandis que *Tem. Augusti* Mojs. n'a fourni qu'un fragment.

Le seul *Nautilus* des terrains secondaires supérieurs sur lequel nous ayons à attirer l'attention du lecteur est le *Nautilus Sowerbyanus* d'Orb. figuré par White (3363) pl. XXV. fig. 1-4, du Crétacé d'Olinda et de Maria Farinha, province de Pernambouc (Brésil).

GASTÉROPODES

PAR M. COSSMANN.

Comme nous l'avons fait dans la Revue paléontologique du précédent annuaire, nous classerons encore, cette année, par terrains, les travaux dont nous avons à rendre compte : en présence de l'étendue qu'embrasse aujourd'hui la connaissance des fossiles, les naturalistes sont obligés de se spécialiser de plus en plus, de se cantonner dans l'étude d'une époque ou même d'un bassin géologique limité ; en suivant le même ordre, nous éviterons des répétitions et nous observerons d'ailleurs la succession rationnelle des êtres organisés dans leur apparition sur cette terre.

Une exception devra toutefois être faite pour un ouvrage dont le but est de présenter quelques notions générales de paléontologie, au point de vue exclusivement zoologique.

Le manuel élémentaire de paléontologie de Steinmann et Döderlein (3286), dont le premier volume comprend les Protozoaires, les Molluscoïdes, les Lamellibranches et une partie des Gastéropodes (jusqu'aux Pulmonés exclus), ne peut évidemment, en 350 pages, offrir qu'un résumé extrêmement bref de toute cette faune ; en ce qui concerne plus particulièrement les Gastéropodes et les Scaphopodes, qui ne représentent pas plus de 30 à 40 pages, les auteurs ont dû se borner à donner d'abord quelques indications générales sur les termes usités pour désigner les différentes parties de la coquille : on remarquera qu'ils disposent l'ouverture en bas, le sommet en haut, mais qu'ils ont la précaution, dans l'éclairage de leurs figures, de faire venir la lumière par le bas, de manière à ne pas laisser dans l'ombre la partie la plus intéressante et souvent la plus caractéristique de la coquille.

En regard de la classification zoologique, empruntée à la malacologie vivante, les auteurs mettent celle qui résulterait de la comparaison des caractères conchyliologiques des fossiles et ils font remarquer avec raison qu'il existe de nombreuses discordances entre les deux méthodes.

Le paléontologiste, qui n'a le plus souvent à sa disposition que des matériaux très imparfaits, doit donc s'aider de remarques empiriques, accorder plus d'importance tantôt à l'embryon, tantôt à l'ornementation, tantôt à la forme de l'ouverture, de manière à se rapprocher le plus possible de la classification malacologique.

Dans l'énumération des familles qui vient ensuite, les auteurs ne citent qu'un petit nombre des genres que l'on connaît à l'état fossile : on regrettera même d'y rencontrer des noms de genres vivants qui n'ont aucun lien de parenté avec les formes éteintes que l'on a le tort d'y rapporter.

TERRAIN DÉVONIEN

M. Œhlert (3162) a publié, dans le Bull. de la Soc. d'études scient. d'Angers, un certain nombre d'espèces dévoniennes du département de la Mayenne ; au lieu de se borner, comme beaucoup de paléontologistes, à une diagnose spécifique, M. Œhlert discute, avec sa compétence habituelle, les sections auxquelles il paraît possible de rattacher ces formes paléozoïques, si écartées, par tous leurs caractères, de la faune actuelle, et dont la multiplicité rend à peu près impossible la comparaison des espèces, si l'on ne prend le parti de les répartir en groupes séparés, dont quelques-uns feront des genres, tandis que d'autres naturalistes ne les admettent que comme sections. A la suite de recherches qui attestent l'érudition de l'auteur, il a été amené à reconnaître une analogie toute particulière entre les Gastéropodes du Silurien supérieur de Gotland et ceux du Dévonien de l'Ouest de la France ; il existe un lien incontestable entre les faunes, une survivance de types, légèrement modifiés par des influences locales, et l'on doit y puiser un argument de plus en faveur de la théorie de l'enchaînement des êtres organisés dans les temps géologiques.

La première des cinq planches de la brochure de M. Œhlert est consacrée à un certain nombre d'espèces naticoïdes, les unes déjà décrites par M. Munier-Chalmas (en 1876), *Littorina Hermitei* et *Naticopsis Sirodoti*, les autres nouvelles : *Holopea tumidula*, sorte de *Natica* ornée de stries d'accroissement très saillantes ; *Diaphorostoma* (*Strophostylus*) *Cheloti*, à stries flexueuses et à spire déprimée ; *Naticopsis* (?) *filosa*, remarquable par ses côtes axiales fines et serrées ; deux espèces de *Phasianella* qui ne manquent pas d'analogie avec nos formes tertiaires ; *Callonema Kayseri* bien voisin, par son aspect général, du *Littorina Hermitei*, et qui pourrait bien appartenir au même genre.

M. Œhlert étudie ensuite un certain nombre d'espèces appartenant aux groupes des *Murchisonia* et des *Pleurotomaria*, où les formes sont si dissemblables, que la présence d'une bande et d'un sinus ne paraît pas une raison suffisante pour les réunir dans le même genre, et où la création de coupes nouvelles est devenue une nécessité.

Nous y rencontrons les genres : *Aclisina* de Kon. (*A. multicristata*) caractérisé par sa forme allongée, par ses tours convexes, ornés de carènes spirales, et dans lequel on devra probablement classer le *Turritella Stevensana* M. et W. de l'Illinois et le *Loxonema polygyra* M'Coy du Carbonifère d'Irlande : il est dommage qu'on ne connaisse pas l'embryon de ces coquilles afin de fixer leur classement d'une manière plus certaine ; deux *Loxonema* bien typiques (*L. nexilis* Sow. et *subtilistriata* Œhl.) ; la section *Goniostropha*, Œhl. (Type : *Pleutrotomaria Bachelieri* Rouault), s'écartant des véritables *Murchisonia* par leurs tours anguleux, non tuberculeux, ayant la bande du sinus limitée par deux carènes saillantes ; la section *Honnotoma*, Salter, caractérisée par la dépres-

sion peu profonde que forme la bande du sinus, par les tours presque disjoints (*H. clavicula* Œhl.) ; la section *Cœlocaulus* Œhl. (Type : *Murch. Davidsoni* Œhl.) caractérisée par une échancrure courte, une bande peu saillante, des tours peu convexes, que sépare une suture peu profonde ; le section *Lophosphira*, Whitfield (*L. brevicula*, nov. sp.) qui établit un passage entre les *Murchisonia* turritelliformes et les *Pleurotomaria* turbinés ; la section *Bembexia* Œhl. (Type : *B. Larteti* Mun. Ch.) composé de coquilles conoïdes et turriculées, ayant une bande large, des tours anguleux, le bord columellaire calleux et masquant l'ombilic ; la section *Ptychomphalina*, Bayle (*Pleurot. Lindströmi* Œhl.) dont la forme est beaucoup moins turriculée et dont la bande des sinus est placée plus haut que dans la section précédente ; la section *Stenoloma* Œhl. (Type : *Pleurot.. Viesmayi* Œhl.) qui comprend les formes courtes, à tours convexes, à bande étroite placée en arrière et à large ombilic ; la section *Gyroma* Œhl. (Type : *G. baconnierensis* Œhl.) dans laquelle la spire est tout à fait déprimée, l'ombilic assez large et la surface ornée de carènes spirales ; enfin le genre *Cyrtolites* (*Bellerophon Delanouei* M. Rouault), caractérisé par une carène dorsale qui fait toujours défaut dans les *Bellerophontidæ*.

On voit, par les citations très sommaires que nous venons de faire, quel intérêt conchyliologique présente le trop court opuscule de M. Œhlert : il est à souhaiter que ses nombreux travaux sur les Brachiopodes ne nous privent pas de la continuation d'études aussi intéressantes sur une classe de mollusques qui attend encore une revision radicale, en ce qui concerne les formes paléozoïques.

TERRAINS SECONDAIRES

M. de Lapparent (3016) a continué l'intéressante publication des Fossiles caractéristiques des terrains secondaires, habilement dessinés par M. Paul Fritel : les Gastéropodes sont peu nombreux dans ce fascicule qui comprend non seulement des Invertébrés, mais encore des dents de poisson et des plantes. Nous y relevons les *Ampullaria carinata* et *angulata*, ainsi que le *Littorina clathrata*, de l'étage hettangien ; les *Amberleya ornata*, *capitanea*, *subduplicata*, du Lias ; dans l'étage corallien ou tithonique, l'*Harpagodes Oceani*, le *Cryptoplocus depressus*, l'*Itieria Cabaneti*, le *Nerinea Mosæ* et le *N. binodosa*. Dans les terrains crétacés, il faut remonter jusqu'à l'Albien pour trouver le *Gyrodes Gaultinus* : il y a cependant, dans les couches néocomiennes, des types d'une excellente conservation, mais d'une extrême rareté, localisés dans quelques gisements, ce qui explique qu'on ne les ait pas considérés comme caractéristiques ; même observation en ce qui concerne les *Turritella* et *Rostellaria* du Turonien d'Uchaux, ainsi que pour les *Cassiope*, les *Bittium* et les *Actæonella* de la Craie grise de Gosau : l'*Avellana cassis*, si répandu dans les couches cénomaniennes, est le second représentant des Gastéropodes crétacés. Notre tâche de critique se trouve donc très abrégée.

TERRAIN JURASSIQUE

Nous avons reçu, trop tardivement pour en faire mention dans l'Index paléontologique, la suite de l'étude de M. Hudleston, sur les Gastéropodes de l'Oolite inférieure, publiée dans le volume de 1888 du *Palæontographical Society*. Ce fascicule, composé de 65 pages et de 4 planches, comprend la fin des *Alaria*, les *Cerithidæ* et le commencement de la famille des *Nerinæidæ*.

Les *Alaria* du groupe de l'*A. spinigera*, sont caractérisés par les épines courbées qui forment le prolongement des deux carènes du dernier tour; outre l'*A. spinigera*, M. Hudleston y classe l'*A. solida*, Lycett, et une espèce voisine de l'*A. hamus*, qu'il désigne sous le nom *hamoïdes*. Enfin une dernière espèce, *A. varicifera*, Hudl., est classée avec doute dans les *Diartema ;* c'est une coquille variqueuse qui me paraît bien distincte de ce dernier groupe et qui pourra certainement être séparée des *Alaria*, quand on en aura recueilli de meilleurs individus : l'ornementation est tout à fait différente et le canal parait être très court.

Comme le fait remarquer M. Hudleston, l'étude des *Cerithidæ* jurassiques est hérissée de difficultés : il est impossible d'y reconnaître aucune analogie avec les *Cerithium* typiques de l'époque actuelle ; ces coquilles ont souvent l'ornementation d'un *Potamides*, mais l'ouverture a plutôt les caractères des *Bittium*, quoiqu'il n'y ait pas de varices ; cette famille attend donc encore une réforme radicale, qu'entreprendra probablement le continuateur de la *Paléontologie française*.

M. Hudleston admet, pour cette famille, ou du moins pour ses représentants dans l'Oolite inférieure, les divisions suivantes : *Cerithium* (plusieurs groupes), *Fibula*, *Ceritella*, *Exelissa, Cryptaulax, Cerithinella* et *Pseudalaria* (*nov. gen.*)

Le premier groupe des *Cerithium* comprend les espèces ornées de côtes perlées, à tours étagés près de la suture, dénués de varices et dont l'ouverture est à peine canaliculée : il est évident que cette forme n'a pas d'analogie ni dans la nature actuelle, ni dans les terrains secondaires ; je n'hésiterais pas à la considérer comme un genre nouveau, prenant sa place près des *Cerithiopsis*. Le second groupe, celui du *Cerithium vetustum*, a beaucoup de rapports avec le genre *Ceritella ;* s'il n'y a pas identité complète, il y a du moins un rapprochement à faire, à cause de la forme du canal et de l'ouverture. Le groupe du *C. limæforme* est encore tout différent; composé de coquilles trapues, dont l'ornementation rappelle celle des *Bittium*, sans en avoir les varices, ce groupe est caractérisé par la troncature du canal et la courbe arquée de la columelle, ce qui l'éloigne complètement des *Ceritella*. Le groupe du *C. comma* nous ramène, au contraire, beaucoup plus près des *Ceritella*, avec des côtes, des plis ou des stries d'accroissement sinueuses, qu'on retrouve aussi dans les espèces du groupe du *Cerith. abbas;* à mon avis, ces deux groupes pourraient être réunis dans un seul et même genre, formant, avec les *Fibula* et les *Ceritella*, une sous-famille,

bien caractérisée. Ces deux derniers genres ne comptent, dans l'Oolite inférieure d'Angleterre que trois espèces, d'ailleurs nouvelles.

Avec le genre *Exelissa*, nous pénétrons dans une autre sous-famille, dans laquelle il y a lieu de classer aussi : le genre *Cryptaulax*, qui a pour synonyme notre genre *Pseudocerithium ;* et probablement les genres tertiaires : *Diastoma*, *Pterostoma* et *Sandbergeria*.

Toutes ces formes sont caractérisées par une ouverture arrondie, versante et non canaliculée en avant, surtout par une sorte de pli columellaire et spiral, qui est produit par une côte basale partant de l'extrémité antérieure de l'ouverture, pour s'enfoncer sous le bord columellaire ; quand ce dernier est très calleux, comme dans la plupart des *Exelissa*, la trace de cette côte est obtuse ou même invisible. Parmi les *Cryptaulax*, on remarquera une espèce de l'étage bathonien, le *C. tortile* (Héb. et Desl.).

Les *Cerithinella*, le type du nouveau genre *Pseudalaria* et le commencement des *Nerinœa*, sont figurés sur la planche 12, qui n'est pas encore publiée et qui accompagnera probablement le prochain fascicule. Il y a donc lieu de réserver pour l'année suivante l'examen de ces formes : nous nous bornerons à remarquer que dans le genre *Pseudalaria* sont indiquées des coquilles telles que le *Turritella Guerrei* et le *T. unicarinata* qui ne pouvaient évidemment être conservées dans le genre *Turritella ;* la nécessité d'une coupe nouvelle se faisait donc impérieusement sentir.

En terminant, souhaitons bon courage à l'auteur de cette monographie si consciencieuse, qui dénote, de sa part, une étude approfondie des précieux matériaux qu'il a entre les mains ; ce travail apporte une pierre de plus au monument, difficile à édifier, de la paléontologie jurassique, qu'on ne commencera à bien connaître que quand tous les étages auront été successivement l'objet de recherches sérieuses et patientes. Pour arriver à ce résultat, il faut bannir, comme le fait M. Hudleston, tout amour-propre d'auteur, se borner à figurer, sans leur attribuer de nom, les formes qui ne sont pas assez sûres pour être décrites. On doit savoir plus de gré à un naturaliste d'avoir produit quelques pages seulement de ce labeur aride et désintéressé, qu'aux auteurs qui nous ont légué des volumes entiers sur des moules sans intérêt scientifique, absolument indéterminables au point de vue générique et spécifique ; car l'étude fructueuse de la faune secondaire ne peut être faite que sur des échantillons munis de leur test.

M. Greppin (2930) a publié, dans les Mémoires de la Société paléontologique suisse, une étude qu'il qualifie trop modestement de petit travail, et qui comprend la description des fossiles recueillis dans la Grande Oolite des environs de Bâle. Dans un court aperçu géologique, qui précède la partie paléontologique, M. Greppin fixe le niveau du principal gisement, celui de Muttenz, qui ne lui a pas fourni moins de 154 espèces, dont une trentaine sont nouvelles : d'après lui, ces couches auraient la plus grande affinité avec celles d'où proviennent les fossiles décrits par Morris et Ly-

cett, et correspondraient, par conséquent, à un niveau un peu moins élevé que celui d'Eparcy et de Luc, qui nous ont fourni une bonne partie des matériaux de notre étude sur les gastéropodes bathoniens en France.

Sur ces 154 espèces, nous n'avons à considérer, dans notre analyse du travail de M. Greppin, que les 79 gastéropodes, qui sont d'ailleurs en majorité dans ces gisements.

Les figures qui accompagnent ce mémoire ont été reproduites au moyen de la phototypie, d'après des modèles exécutés par l'auteur: ce procédé n'a pas partout donné des résultats très satisfaisants, soit que le lavis ne se prête pas à une grande finesse d'exécution, soit que l'exécution des dessins, surtout pour les figures ornées, ait elle-même laissé à désirer. Cependant on doit reconnaître que ces figures très grossies, permettent facilement de distinguer les espèces, ce qui est le principal desideratum, la question artistique ne devant, en cette matière, occuper que le second plan.

Comme il y avait lieu de s'y attendre, on retrouve, parmi ces gastéropodes, un certain nombre de ceux dont la description a été donnée dans notre étude (voir les *Mém. Soc. géol. de Fr.* 3e série, t. III, 1885). Nous citerons, au nombre de ces espèces communes à la France et à la Suisse, les *Actæonina olivæformis*, *gigantea*, *mitræformis*, l'*Actæon Lorierei* (pl. X, fig. 8, *non* pl. III, fig. 15?) le *Cylindrites altus;* quant au *C. ovalis*, Greppin, c'est avec raison que l'auteur le sépare du *C. cuspidatus* qui est plus pointu. Le *Brachytrema* que l'auteur a bien voulu nous dédier, paraît bien appartenir à ce genre; mais nous ne croyons pas qu'il en soit de même du *B. parvulum* qui est à rapprocher de la figure voisine, dénommée *Exelissa strangulata*. Nous retrouvons encore là, le *Cerithium limæforme,* qui appartient à ce groupe d'espèces pupiformes, dont il a été question dans notre analyse du travail de M. Hudleston, et qui mériterait une dénomination générique nouvelle; quant au *C. Kobyi*, Greppin, dont l'ouverture n'est pas figurée, il est difficile de se prononcer sur son compte; les espèces suivantes sont communes avec le Bathonien français: *C. multiforme*, *C. portuliferum*, *C. tortile*, *C. multivolutum;* puis un certain nombre d'espèces nouvelles, les premières difficiles à distinguer les unes des autres, *C. Sancti Jacobi*, *C. bicinctus*, *C. contractum*, *C. carinatum*, *C. productum*, *C. semiornatum* et *C. ventricosum*. Le *Ceritella scalariformis* Gr. est à rapprocher du *Cerith. multivolutum* (et non pas *multiforme*) dont il n'est probablement qu'une variété; au contraire, le *Ceritella multivoluta* Grep. paraît bien classé dans ce genre; il n'y a rien à dire des *Exelissa* qui, sauf une espèce nouvelle et assez incertaine, sont déjà connus. En ce qui concerne les deux coquilles dénommées *Natica formosa* et *N. bubendorfensis*, il n'est pas possible d'admettre qu'elles soient à leur place dans le genre *Natica:* une étude attentive de la columelle pourrait seule indiquer s'il n'y a pas lieu de les ramener dans les *Turbinidæ*. Nous passons un certain nombre de formes connues et qui ne donnent lieu à aucune hésitation, pour nous arrêter à l'*Odontosto-*

mia luciensis que M. Greppin aurait trouvé à Muttenz; d'après la figure, il paraît que l'ouverture de cette petite coquille serait précisément dénuée du pli caractéristique des *Odontostomia;* ne serait-ce pas plutôt une jeune *Oonia?* Il n'y a pas moins de cinq *Rissoina* parfaitement caractérisées, toutes communes avec le bassin anglais; une *Rissoia* nouvelle (*R. parvula* Greppin), du groupe des *Alvania.* Les *Amberleya* ne donnent lieu à aucune remarque; mais, au nombre des coquilles provisoirement classées dans le genre *Phasianella* est une *P. oolithica*, à columelle plissée, qui appartient plutôt aux *Odontostomia.* Il y aura beaucoup à réformer dans les genres *Turbo*, *Trochus*, *Monodonta*, *Delphinula;* ces coquilles jurassiques n'ont rien de commun avec les formes vivantes. Il n'en est pas de même des genres *Ataphrus*, *Onustus* et *Pleurotomaria*, qui ont été précisément créés pour des coquilles secondaires. Citons encore un *Rimula basileensis* auquel M. Greppin réunit l'espèce anglaise, improprement dénommée *R. Blotii*, par Morris et Lycett, et deux *Fissurella* (*F. conica* et *F. gibbosa* Greppin), dont la forme conique s'écarte des véritables *Fissurella.* En résumé, le travail de M. Greppin est intéressant et prouve que la jolie faune du Bathonien n'est pas localisée dans les gisements que l'on connaissait jusqu'à présent.

TERRAIN CRÉTACÉ.

M. Mallada (3066) continue, dans le Bulletin de la Commission de la carte géologique d'Espagne, le catalogue qu'il a entrepris, des espèces fossiles de ce pays. La série crétacée est assez riche, malheureusement nous n'y trouvons qu'une seule planche de Gastéropodes, contenant quatre espèces de *Tylostoma,* d'ailleurs bien caractérisées (*T. punctatum, globosum, oratum* et *Torrubiæ,* Sharpe), la première seule munie de son test, les autres ne sont que des moules internes. La plupart des espèces reprises dans le texte, non figurées, sont empruntées aux ouvrages de Verneuil et Lorière, de Coquand, de Pictet et Campiche, ou de Landerer (Aptien de Tortosa). On y remarquera un *Bulla reperta*, l'*Itieria truncata;* quatorze espèces de Nérinées, dix-neuf *Cerithium* ou formes assimilées à ce genre; douze espèces de *Vicarya*, cantonnées dans les couches urg-aptiennes; onze *Turritella*, une *Scalaria* douteuse (*S. Coquandi*, Landerer), deux *Globiconchus;* trente-trois espèces de *Natica*, dont la plupart doivent être des *Ampullina;* le *Narica genevensis*, Pictet et Roux, le *Nerita Luciæ*, Vilanova, six *Neritopsis;* quatre espèces rapportées au genre *Turbo* et dont il faudrait examiner les caractères, pour en contrôler le classement générique; quatre *Trochus,* un seul *Pleurotomaria* (*P. gigantea* Sow.); le *Stomatia* (?) *ornatissima*, Coquand, quatre *Phasianella*, le *Delphinula Pradoana*, Vilanova, trois *Strombus*, cinq *Pterocera*, deux *Rostellaria;* dix *Chenopus*, improprement dénommés *Aporrhaïs;* le *Fusus absconditus*, Coquand, le *Pleurotoma Utrillasi*, dont il serait intéressant d'avoir une bonne figure, pour confirmer la pré-

sence de ce genre dans le terrain crétacé; le *Voluta fimbriata*, Zekeli, et l'*Acmæa Heberti* Vern. et de Lorière.

Faute de figures, nous ne pouvons que nous borner à cette sèche énumération: ce travail de M. Mallada aurait beaucoup gagné à être accompagné de planches plus nombreuses, représentant au moins les principales espèces d'après des échantillons originaux: il est d'autant plus regrettable que la Commission de la carte géologique ait été aussi avare de lithographies, que les dessins des lamellibranches sont d'une exécution parfaite. Comme la numérotation de ces planches comporte des lacunes, nous nous plaisons à espérer que c'est simplement par suite d'un retard dans la publication ou la gravure, que les gastéropodes se trouvent, à ce point de vue, moins bien partagés que les pélécypodes.

M. Peron (IV,508), en collaboration avec MM. Gauthier et Lambert, a publié un travail géologique, intitulé « Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie », dans lequel nous relevons la description et la figure de trois gastéropodes, dont deux avaient déjà été signalés par M. Barrois (*Solarium Gosseleti* et *Turbo Heberti*), le troisième est une espèce nouvelle (*Trochus Billaulti*, Peron).

M. White (3363) a publié, dans les Archives du Musée national de Rio de Janeiro, une étude sur les fossiles des terrains crétacés du Brésil. Cet ouvrage, édité en deux langues (portugais et anglais), et accompagné de 28 planches lithographiées à Philadelphie, comprend la description de 91 espèces de gastéropodes, à savoir: 77 nouvelles, 7 rapportées à des types déjà connus et 7 en trop mauvais état pour recevoir un nom spécifique.

Le genre *Conus* est représenté dans cette faune par deux espèces (*C. conditorius* et *sp. ind.*) auxquelles je joindrais aussi le *Conorbis restitutus*, qui ne me paraît pas appartenir au genre *Conorbis;* deux *Pleurotoma* sont à peu près certains, le troisième (pl. XV, fig. 17) n'appartient certainement pas à ce genre; quand au *Cancellaria Calypso,* on n'aperçoit pas sur le moule de la columelle la plication qui permettrait d'affirmer qu'il s'agit bien d'une *Cancellaria.*

Le *Voluta chrysallis*, encastré dans un fragment de roche, qui ne permet pas d'en apercevoir l'ouverture, ressemble, par son ornementation, à une *Pisania*, mais le *Volutilithes radula* est une espèce bien nommée et certaine; quant au *V. alticostatus*, je le classerais plutôt parmi les *Voluta* du groupe *Eopsephæa*, auquel appartient le *V. muricina,* Lamk. et caractérisé par l'embryon. Le *Fasciolaria acutispira* est peut-être du genre *Strepsidura ;* le *Piestochilus senecta* n'est représenté que vu du côté du dos, ce qui ne permet guère de se prononcer sur son classement; signalons un véritable *Fusus* (*F. largiusculus*), un *Fusus pernambucensis*, qui ressemble plutôt à une *Surcula*, et des fragments (*F. Doris*) qui ont de l'analogie avec le *F. Renauxianus*, d'Orb. Une coquille, malheureusement mal nommée, tendrait à démontrer que le genre *Ancilla* a vécu à l'époque crétacée (*A. mutila*); le *Harpa dechordata* a plus d'analogie avec les *Buccinanops* qu'avec les *Harpa* vivantes ou les *Eocithara* éocènes, ses côtes ressemblent à celles des *Lyria*,

mais la columelle est lisse et recourbée comme dans les *Pseudoliva;* c'est probablement une coupe nouvelle à créer. On peut enregistrer une bonne espèce de *Murex*, tout à fait typique (*M. sutilis*); une *Neptunella reginosa;* un *Trophon progne,* qui a beaucoup d'analogie avec le *Murex calcitrapoides* du Calcaire grossier parisien. Dans le genre *Nerinæa*, on trouve le *N. inaugurata* Stol., déjà décrit dans la paléontologie de l'Inde et deux autres espèces rappelant les formes jurassiques. M. White décrit ensuite un nouveau genre *Orvillia*, dont la partie antérieure de l'ouverture est malheureusement mutilée sur les deux espèces qu'il y rapporte (*O. mutabilis* et *O. ruginosa*); c'est une coquille trapue, costulée sur les premiers tours, à labre sinueux, à bord columellaire calleux, l'auteur suppose qu'il y avait une échancrure ou un canal à l'extrémité antérieure. Le genre *Cerithium* est représenté par quelques espèces typiques (*C. Freitasi* et *C. Branneri*), mais il y a lieu d'en exclure le *C. pedroannus* qui a tout à fait l'ouverture des *Faunus* et qui a même de l'analogie avec les Pirènes de l'Eocène. D'autres sont des *Potamides*, comme le *C. Thoas* qui ressemble au *C. trimonile* Mich. et le *C. spiculatum* White. Deux espèces sont rapportées au genre *Vicarya*, l'une d'elles (*V. Daphne*) ressemble au *Cer. unisulcatum* et appartient plutôt au groupe *Semivertagus* Cossm.; l'autre serait plutôt une *Orvillia*. Rien de particulier à signaler dans les groupes de *Turritella* et de *Mesalia;* l'une d'elles (*T. elicita* Stol.) serait commune au Brésil et à la faune indienne. Pour la famille des *Calyptræidæ*, nous relevons l'erreur communément répandue et qui consiste à attribuer aux *Crucibulum* le nom *Calyptræa* et aux véritables *Calyptræa* de Lamk., le nom *Galerus:* nous avons rétabli cette nomenclature dans le troisième fascicule de notre catalogue éocène. L'auteur décrit comme *Neritopsis*, une coquille dont l'ouverture n'est pas figurée, un *Phorus brasiliensis* (genre *Xenophora*) et, de là, il passe aux *Strombidæ* en rompant avec les traditions ordinaires du classement des familles. A signaler une *Anchura infortunata* et un *Calyptrophorus chelonitis,* deux genres de Conrad représentés par des fragments en mauvais état. Le *Simnia Gilliana* me paraît très douteux; quant au nouveau genre *Cypræactæon* (Type: *C. pennæ*), on se demande pourquoi l'auteur, au lieu de créer une nouvelle coupe, n'a pas cherché à rapporter ce moule interne à une section déjà connue. On remarquera dans le genre *Lyosoma* (fam. *Velutinidæ*) un *Lyosoma squamosa*, coquille assez étrange dont l'ornementation et la forme ressemblent à certaines *Nerita,* mais dont la columelle est très excavée.

Les *Naticidæ* comprennent deux *Natica*, l'une typique, une *Neverita modica*, un *Neridomus percrassus*, une *Lunatia subhumerosa*, une *Euspira pagoda*, une *Prisconatica prælonga* Leym. sp. et plusieurs *Tylostoma*, dont deux déjà décrits par Sharpe. Nous citerons encore deux *Solarium* et deux *Scalaria* (*S. Gardneri* et *S. pyrene*) du groupe des *Acrilla,* trois *Nerita*, un *Turbo* très douteux, deux *Trochus* et enfin le genre *Cylindritella* White, différant des *Cylindrites* par la columelle qui est plus allongée et plus courbée.

En résumé, le travail de M. White est très intéressant, consciencieusement étudié et fait connaître beaucoup de formes nouvelles.

TERRAIN TERTIAIRE

M. Ralph. Tate (3294) a commencé en 1887 et continué en 1888, dans les « *Trans. of the royal. Soc. of South Australia* » une monographie des gastéropodes de l'Eocène d'Australie. Cette faune a une analogie incontestable avec celle du bassin de Paris et nous sommes surpris que l'auteur, qui paraît considérer toutes les formes qu'il décrit comme absolument nouvelles et propres aux localités de ces pays lointains, n'ait pas du moins comparé ces coquilles à celles dont l'ouvrage de Deshayes lui offre une riche iconographie, en rapprochant et quelquefois même en identifiant quelques espèces qui, autant que j'en puis juger par les figures, sont extrêmement voisines. Sans entreprendre à ce point de vue un travail qui sortirait du cadre de notre simple compte rendu, nous indiquerons quelques-unes de ces assimilations qui paraissent probables.

Sur cinq espèces de *Typhis*, dont l'une n'est pas figurée (*T. Mc Coyi* Woods), il n'y a guère que le *T. laciniatus*, Tate, qu'on puisse comparer au *T. tubifer*, quoiqu'il ait cependant les varices plus festonnées ; le *T. acanthopterus*, extrêmement crépu, est tout à fait caractéristique. Le grand genre *Murex* est divisé, par l'auteur, en sections qui ne coïncident pas tout à fait avec celles que nous admettons pour le bassin de Paris ; le sous-gente *Pteronotus* ne donne lieu à aucune hésitation, il comprend les espèces à trois varices carénées ; le *M. rhysus*, Tate, a de l'analogie avec le *M. bipinosus,* Sow. et le *M. calvus*, Tate, ressemble un peu à notre *M. tricarinatus*, Lamk. M. Tate classe ensuite dans le sous-genre *Chicoreus* des espèces fusiformes et allongées, à trois varices, prolongées en arrière par de longues épines recourbées : nous n'avons pas de formes analogues dans le bassin de Paris, sauf peut-être le *M. asper* que je considère encore comme un *Ptenorotus*, les *Chicoreus* vivants ayant un aspect tout à fait différent ; notons encore la grande ressemblance de deux espèces australiennes, dont l'une, *M. manustriatus*, Tate, est classée dans les *Ptenorotus*, et l'autre *M. tenuicornis*, Tate, dans les *Chicoreus ;* enfin les deux derniers *Chicoreus* (*M. Hamiltonensis* et *M. irregularis*) ont une ornementation absolument différente et ne peuvent appartenir au même groupe. Les deux espèces classées dans le sous-genre *Rhinocantha* n'étant figurées que du côté dorsal, il est difficile, sans ouverture, de se prononcer avec certitude. Deux au moins des trois espèces classées dans le sous-genre *Phyllonotus* (*M. Eyrei*, Woods et *M. sublævis*, Tate) ressemblent beaucoup à nos *Muricidea* parisiens, notamment au *M. Stueri*, Cossm. Enfin dans les *Ocinebra* de M. Tate, nous trouvons soit des *Muricidea*, comme le *M. biconicus* qui a de l'analogie avec le *M. Bernayi,* Desh. soit des *Muricopsis*, comme les *M. alveolatus* et *M. crassiliratus* qui ressemblent à notre *M. Auversiensis*. Parmi les huit *Trophon* décrits, je

ne vois guère que le *T. icosiphyllus* qui présente à peu près les caractères de ce genre : les autres espèces me paraissent être des *Muricidea* ou des *Muricopsis*. Signalons un *Rapana aculeata*, Tate et un *Vitularia curtansata*, Tate; quand au *Ricinula subreticulata*, on n'en voit pas l'ouverture et la figure, vue de dos, ressemble aussi bien à un *Murex*.

Le *Ranella Pratti*, Woods, dont l'ouverture n'est pas canaliculée en arrière, doit probablement être rapporté au genre *Argobuccinum*, distinct des véritables *Triton*, par la position de la varice diamétralement opposée à l'ouverture. Dans les Tritons, les 15 premiers (sauf le *T. ovoideus*, Tate, qui ressemble à notre *Simpulum planicostatum*) sont des espèces tout à fait typiques et bien distinctes de celle du bassin de Paris. L'*Epidromus tenuicostatus*, Woods paraît bien voisin du *T. turriculatus* Desh., mais l'*E. citharellus*, Tate, est absolument identique au *Plesiotriton volutella* (Lamk. *Cancellaria*).

Nous abordons maintenant la grande famille des *Fusidæ*; nous trouvons dans le travail de M. Tate, une première tentative de réforme du genre *Fusus*, dans lequel les anciens auteurs, et surtout Deshayes, ont classé les formes les plus hétérogènes. On restreint la désignation *Fusus* au groupe du *F. colus*, il n'y a que les dix premières espèces d'Australie qui méritent réellement ce nom et aucune d'elles ne se peut confondre avec le *F. porrectus*, Soland.; mais le *F. incompositus*, le *F. bulboides* et le *F. Tateanus*, Woods, sont des *Clavella* reconnaissables à leur embryon et à leur ornementation ; les *F. tholoides* et *aldingensis* pourraient former un nouveau sous-genre dont l'analogue n'existe pas dans le bassin de Paris et qui serait caractérisé par un embryon tectiforme et costulé. Quant aux *F. aciformis* et *hexagonalis*, leur forme et leur ornementation rappellent beaucoup celles du *F. funiculosus*, qui est pour nous le type du genre *Latirofusus*, mais l'auteur n'indique pas si la columelle porte un pli ; sauf ce point douteux, le *F. aciformis* pourrait bien tomber en synonymie avec l'espèce parisienne décrite par Lamarck.

Nous sommes tout à fait d'accord avec M. Tate sur l'interprétation du genre *Siphonalia :* l'une des espèces qu'il y rapporte, le *S. spatiosa* a de l'analogie avec le *S. Mariæ* Mellev., des Sables de Châlons-sur-Vesle, quoique le canal soit moins courbé. Malgré leur canal allongé et peu courbé en arrière les deux premiers *Sipho* (*S. labrosus* et *S. crebrigranosus*), me paraissent bien à leur place dans ce genre ; mais je n'en dirai pas autant des deux derniers (*S. styliformis* et *S. asperulus*, Tate) qui me paraissent douteux, comme classement.

Le genre *Pseudovaricia*, Tate, caractérisé par un embryon aplati, par une rangée de varices, par une ouverture largement échancrée et une columelle arquée, est placé par l'auteur près des *Neptunea ;* le type est le *P. mirabilis*, Tate. Dans le genre *Coccinella*, nous trouvons deux formes bien typiques : *C. crasina*, Tate et *C. pumila*, Tate ; mais les trois autres sont très douteuses. Le bassin australien ne comprend pas moins de sept espèces de *Fasciolaria* bien caractérisées ; nous n'avons pas d'analogues

dans les environs de Paris. Quant aux espèces dont l'auteur fait des *Peristernia*, ce sont, à mon avis, des *Latirus* typiques, beaucoup plus allongés que ne le sont les espèces qu'on rapporte au genre *Peristernia ;* j'en excepte toutefois le *Peristernia actinostephes* qui ressemble à une espèce des sables de Cuise, pour laquelle j'ai proposé le sous-genre *Latirulus* (*L. subaffinis* d'Orb.). Signalons trois espèces de *Tudicla*, dont le canal est malheureusement mutilé.

Le genre *Dennantia*, Tate, caractérisé par un embryon mamillé, une spire turriculée,un canal tordu,un fort pli transverse à la columelle, et une côte basale aboutissant à une pointe épineuse sur le contour du labre, comprend deux espèces : *D. Ino*, Woods et *D. cingulata*, Tate. On remarquera aussi trois espèces de *Leucozonia* bien caractérisées ; une *Zemira prœcursoria,* Tate, espèce globuleuse et faiblement ornée, dont le labre porte aussi une épine antérieure, dont la columelle très arquée se termine par une dent limitant l'échancrure de l'ouverture.

Je ne suis pas d'accord avec M. Tate sur l'interprétation du genre *Pisania :* il y classe des coquilles absolument dissemblables, un *Latirus* (*S. purpuroides* Johnston), une *Euthria* (*E. rostrata*, Tate,) et des *Tritonidea* (*T. obliquecostata, semicostata*, *brevis*). Signalons un *Cantharus varicosus*, six espèces de *Phos* et trois *Nassa*.

Le second fascicule, non moins intéressant que celui que nous venons d'examiner très sommairement, comprend, outre quelques espèces omises dans le premier, la diagnose du genre *Eburnopsis*, caractérisé par son ornementation spirale et par la disposition particulière de la columelle à son extrémité antérieure.

L'auteur entreprend ensuite la famille des *Volutidœ*, comprenant deux espèces de *Lyria* et 32 espèces de *Voluta* qu'on pourrait, à la rigueur, diviser en plusieurs sections; nous y remarquons une *V. sarissa*, Tate, extrêmement voisin de notre *V. angusta* Desh. et un *V. lirata*, Johnston, qui rappelle un peu le *V. Frederici*, Bayan. Enfin le *V. crassilabrum*, Tate, a quelque analogie avec notre *Septoscapha variculosa,* Lamk.

Nous aurions quelques réserves à faire au sujet des divisions adoptées par l'auteur pour le classement des *Mitra :* ainsi il est évident que, parmi les espèces qu'il dénomme *Eumitra*, il y a des *Mitra* typiques, telles que le *M. dictya* Woods, et le *M. uniplica,* puis une forme inconciliable avec les autres, le *M. Dennanti*, une espèce voisine de *M. cupressina* des terrains tertiaires supérieurs (*M. alokiza* Woods) ; les *M. complanata* et *ligata*, classés dans le sous-genre *Strigatella*, ressemblent un peu à notre *M. mixta;* enfin, dans les espèces dénommées *Zierlana*, on trouve des formes qu'il est impossible de séparer des *Fusimitra*, Conrad (*M. leptalea, M. paucicostata*, *M. terebrœformis*); le *M. subcrenularis* est même très voisin de notre *M. tetraptycta* d'Hérouval.

Le genre *Oliva* comprend trois espèces, dont deux *Olivella* (*O. Adelaidœ* et *nymphalis*); dans le genre *Ancilla,* nous trouvons un rapprochement indiqué par l'auteur entre son *A. pseudaustralis* et notre *A. buccinoides;* M. Tate indique que son espèce est plus

ventrue, mais je ne serais pas étonné qu'en comparant les échantillons eux-mêmes, au lieu des figures, on fût amené à réunir les deux formes et à constater ainsi le lieu qui doit exister entre les formes des deux hémisphères comme on l'a déjà fait entre l'Eocène de l'Alabama et celui d'Europe; il en est de même de l'*A. lubera*, Hutton, qui ressemble beaucoup à notre *A. olivula*, quoique sa callosité soit plus large, plus gibbeuse et granuleuse; enfin l'*A. orycta*, Tate, rappelle complètement notre *Amalda excavata*, Cossm.

Les *Harpa* australiennes sont nombreuses et variées : il n'y a guère que le *H. tenuis*, Tate qu'on puisse comparer à notre *Eocithara mutica*. Le genre *Cancellaria*, représenté en Australie par 16 espèces, s'écarte complètement de notre faune parisienne : toutes les formes figurées par M. Tate se rapprochent des coupes qu'on trouve dans les terrains tertiaires supérieurs et on pourrait y reconnaître quelques-uns des sous-genres, créés par M. Jousseaume dans sa récente monographie : ainsi l'on pourrait rapporter aux *Bivetopsis* le *C. calvulata*, Tate, et le *C. laticostata*, Woods, dont le nom devra être changé pour cause de double emploi (*non* Kuster); on classerait parmi les *Bivetia,* les *C. gradata* et *ptychotropis*, parmi les *Sveltia*, les *C. epidromiformis* et *exaltata;* le *C. wannonesis* paraît être une *Cancellaria* typique, le *C. modestina* est probablement une *Merica* comme le *C. purpuriformis* Val; enfin je ne puis rapporter qu'au groupe des *Narona*, à deux plis, les *C. turriculata*, *Etheridgei*, Johnston, *coperata, capillata, micra* et peut-être le *C. semicostata* qui a l'air d'être usé et incomplet.

Il n'y a pas moins de 13 *Terebra* dans le bassin éocène d'Australie; ce sont, pour la plupart, des espèces qui se rapprochent de celles de nos terrains tertiaires supérieurs; aucune d'elles ne ressemble au *T. plicatula* Lamk., qui, ainsi qu'on le sait, est la seule espèce connue dans le bassin parisien. Nous avons encore à signaler deux *Cassis*, dont l'un (*C. exigua* Woods) paraît voisin de notre *C. textiliosa;* 5 *Semicassis*, dont l'un (*S. trinodosa* Tate) ressemble beaucoup à nos *Cassidaria*, mais dont l'ouverture, cachée dans la figure, est probablement tout à fait différente; 2 *Cassidaria* qui n'ont aucun rapport avec ceux que nous connaissons; enfin, deux espèces du genre *Pelicaria*, voisin des *Struthiolaria*, caractérisé par des tours étagés, par une ouverture anguleuse et non échancrée, et par une forte callosité columellaire.

M. Tate nous donnera probablement, cette année, la suite du grand travail qu'il a entrepris; nous verrions, avec plaisir, ce savant établir des rapprochements plus fréquents avec les espèces d'Europe et avec celles du bassin de l'Alabama ou du Mississipi : il est incontestable que la faune australienne, si elle ne comprend pas des espèces communes avec les deux faunes que nous venons de citer, forme du moins une sorte de lien entre ces dépôts si éloignés géographiquement. Seule, la comparaison des échantillons originaux, à l'exclusion des figures qui sont presque toujours défectueuses, peut permettre de trancher cette délicate question : avec une bonne série de fossiles parisiens sous les yeux, M. Tate

doublerait la valeur déjà très grande de son intéressante monographie.

M. le Commandant Morlet (3117) a publié, dans le Journal de Conchyliologie, un catalogue des coquilles fossiles recueillies dans les gisements de Marines, du Ruel, de Cresnes, d'Amblainville, de Sandricourt et d'Hénonville, appartenant soit à l'Eocène supérieur, soit à l'Eocène moyen. Ce travail se divise en deux parties, la première est une simple énumération des espèces, à savoir : 4 brachiopodes, 345 lamellibranches, 581 ptéropodes, scaphopodes ou gastéropodes, et 3 céphalopodes, soit en tout 933 espèces ; la seconde partie comprend la description de 29 espèces nouvelles, accompagnée de trois planches, auxquelles nous faisons le léger reproche de représenter quelques-unes de ces espèces à une échelle trop réduite, de sorte qu'elles sont à peu près méconnaissables.

Comme le fait observer M. Morlet, dans un court avant-propos, la publication de cette monographie a précisément coïncidé avec l'apparition des trois premiers fascicules de notre « *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris* » ; il en résulte que l'auteur n'a pu tenir compte que dans une faible mesure, des rectifications que nous avons proposées pour la nomenclature de cette grande faune ; il nous a d'ailleurs obligeamment abandonné le soin de dénommer et de publier la plupart des pélécypodes, sauf le *Corbula aulacophora* et le *Radula Barreti;* nous n'aurons donc, comme le comporte d'ailleurs notre compte rendu, à présenter d'observations qu'en ce qui concerne les Gastéropodes.

Le *Lacuna scalariformis* est, à notre avis, une *Micreschara* dont l'embryon pointu n'a pas de rapports avec le sommet globuleux des espèces du genre *Lacuna ;* le *L. macrocephalus* est un véritable *Lacuna*, à bourrelet bien caractérisé. Nous avons classé, non sans hésitation, dans le genre *Eulima*, le *Rissoina Barreti*, qui a les sutures plus profondes que ne l'ont habituellement les Eulimes. Contrairement à notre conseil, M. Morlet a séparé du *Rissoina Schwartzi*, le *R. Cloezi* qui paraît identique ; je ne puis accepter cette distinction. Il n'y a pas d'observations au sujet du *Rissoina Barreti*, ni de l'*Adeorbis politus*, Ew. *mss.*, espèce commune avec le bassin de Barton, ni du *Bayania pupiformis ;* mais je ne puis admettre le *B. Raincourti* que comme variété du *B. varians* qui est polymorphe et où l'on pourrait distinguer cinq ou six formes se rattachant au type. Le *Bithinia goniophora*, l'*Odontostomia nematurella*, le *Syrnola Barreti* sont des espèces sur lesquelles l'auteur s'était préalablement mis d'accord avec nous ; quant au *Bulla Bezançoni*, c'est une coquille du groupe *Acrostemma* Cossm., que M. Morlet a séparée avec raison du *B. coronata* Lamk. Les trois *Solarium Gaudryi*, *Goossensi* et *Langlassei* sont extrêmement voisins soit du *S. plicatum*, soit du *S. canaliculatum ;* de même le *Bifrontia cresnensis* se rapproche beaucoup de l'*Homalaxis marginata :* toutes ces espèces ne sont évidemment que des variétés locales, auxquelles on attache moins d'importance quand on

embrasse toute l'étendue du bassin parisien et qu'on a sous les yeux un grand nombre d'individus provenant de gisements différents. Nous conservons le *Planorbis goniophorus*, le *Cancellaria Cossmanni*, voire même le *Cerith. Cloezi*, quoiqu'il ne soit probablement qu'une variété accidentelle du *Potamides lapidum;* on n'en connaît en effet qu'un seul individu. Il m'est impossible de séparer le *Murex Baudoni* du *M. auversiensis*, Desh., qui est très commun et variable; quant au *Pleurotoma Dautzenbergi*, il est absolument identique au *P. desmia*, Edwards, de Barton, qui est pour moi le type du sous genre *Trachelochetus* Cossm., et j'ai le regret d'être obligé de le supprimer.

Je conserve, au contraire, le *Conus cresnensis* et le *Voluta Coroni*. En ce qui concerne les *Marginella*, le *M. abnormis* ressemble beaucoup au type anglais des *M. bifidoplicata*, Edw., mais on peut, à la rigueur, le maintenir : le *M. Barreti* est identique au *M. pusilla*, Edw., et le *M. Cossmanni* est une espèce nouvelle, bien caractérisée.

Il résulte de cet examen, et aussi de la revision des espèces décrites par de Raincourt, que les gisements des sables moyens des environs du Ruel, ont une affinité incontestable avec Barton; on y retrouve la plupart des espèces décrites par Edwards, ainsi que j'ai pu le constater par la comparaison des échantillons eux-mêmes, ce qui est encore plus sûr que d'après les figures. C'est pourquoi, avant de décrire comme nouvelles des coquilles provenant de ce niveau, il sera désormais prudent, pour éviter des doubles emplois toujours regrettables, de feuilleter le *Palæontographical Society*, l'ouvrage de Dixon sur le Sussex, et même la publication de Solander, qui, malgré sa date reculée (1766), peut être d'une lecture profitable.

(Pour nous éviter de rendre compte de notre propre travail (2787) M. G. Dollfus a bien voulu en donner ci-après l'analyse).

M. M. Cossmann a publié le 3e fascicule de son catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris. Ce fascicule volumineux (328 p. et 12 planches) contient la description et la revision des Gastéropodes holostomes à peu près suivant l'ordre du Manuel de Conchyliologie du Dr P. Fischer; bon nombre d'espèces sont nouvelles, mais il sortirait de notre cadre de les signaler toutes, il importe surtout de mentionner ici les genres et sous-genres nouveaux que M. Cossmann a établis. Nous disons sous-genres : cependant M. Cossmann qualifie simplement ses sous-genres du nom de section, terme modeste, moins explicite, mais plus conforme peut-être à l'idée philosophique de la méthode linnéenne.

Section Nouvelle : *Lævidentalium* (Genre *Dentalium*), type *D. incertum* Desh. Surface lisse, pourvue seulement de traces de stries d'accroissement.

S. N. *Atractotrema* (G. *Fissurella*), t. *F. grata* Desh. Sommet pourvu d'une perforation fusiforme.

S. N. *Entomella* (G. *Emarginula*), t. *E. clypeata* Lk. Sommet marginal, fissure courte, reliée au sommet par une rigole.

S. N. *Megatyloma* (G. *Tinostoma*) t. *T. Wateleti* Desh. Coquille globuleuse, callosité ombilicale isolée par une suture distincte.

Genre N. *Calliomphalus* (fam. *Delphinulidæ*) t. *Turbo squamulosus* Lk. Aspect des *Eumargarita*, test et ouverture des Delphinules.

G. N. *Boutillieria* (fam. *Trochidæ*) t. *Turbo Eugenii* Desh. labre avec plis internes, un ou deux tubercules columellaires, un funicule.

S. N. *Pseudodiloma* (G. *Gibbula*) t. *Trochus mirabilis* Desh. Suture bordée, ni dent columellaire, ni funicule ombilical.

S. N. *Phorculus* (G. *Gibbula*) t. *Turbo fraterculus* Desh. Coquille subdiscoïde, carénée, gouttière au bord antérieur du péristome.

S. N. *Norrisella* (G. *Norrisia*) t. *Turbo pygmaeus* Desh. Spire courte, une callosité columellaire saillante, un funicule.

G. N. *Platychilus* (fam. *Trochidæ*) t. *Platychilus labiosus* Coss. Coquille turbinée, perforée, callosité labiale au bord columellaire externe.

S. N. *Periaulax* (G. *Eumargarita*) t. *Solarium spiratum* Lmk. Un sillon autour de l'ombilic qui est sillonné, suture granuleuse.

S. N. *Tectariopsis* (G. *Turbo*) t. *Turbo Henrici* Caillat. Forme de *Tectarius*, test nacré, columelle épaissie, calleuse, labre plissé.

S. N. *Cirsochilus* (G. *Collonia*) t. *Delphinula striata* Lmk. Labre épaissi par un bourrelet variqueux, un funicule columellaire.

S. N. *Cyniscella* (G. *Collonia*) t. *Cyclostoma cornu-pastoris*. Ombilic très large, ouverture disjointe, petit funicule ombilical.

S. N. *Diptychus* (G. *Syrnola*) t. *Pyramidella clandestina*. Labre pourvu d'une sinuosité profonde au-dessus de la suture.

S. N. *Loxoptyxis* (G. *Syrnola*) t. *Syrnola conulus* Coss. Ouverture subquadrangulaire, columelle avec deux plis obliques.

G. N. *Discobasis* (Fam. *Pyramidellidæ*) t. *Aciculina demissa* Desh. Forme d'*Aclis*, sommet devié, obtus, disque basal net.

S. N. *Margineulima* (G. *Eulima*) t. *Eulima fallax* Desh. Suture bordée, un sinus au labre, deux rangées de cicatrices.

S. N. *Bifidoscala* (G. *Scalaria*) t. *Scalaria Lemoinei* de Boury. Coq. perforée, lamelles bifides, disque proéminent et orné.

G. N. *Canaliscala* (Fam. *Scalidæ*) t. *Scalaria heteromorpha*. Coquille costulée, ouverture canaliculée à la base, disque basal plissé.

G. N. *Rotellorbis* (Fam. *Adeorbidæ*) t. *Rotellorbis Laubrierei* Coss. Coq. déprimée, ombilic rempli par une épaisse callosité, ouverture échancrée.

S. N. *Sigaretopsis* (G. *Natica*) t. *Natica infundibulum* Wat. Coq. déprimée, ombilic large, callosité spirale dans l'ouverture.

S. N. *Crommium* (G. *Ampullina*) t. *Ampullaria Willemeti* Desh. Coq. globuleuse, ombilic faible recouvert par le bord columellaire renversé.

G. N. *Escharella* (Fam. *Naricidæ*) t. *Escharella citharella* Coss. Coquille de Narica à embryon styliforme, et carène ombilicale. Nom à remplacer par *Micreschara* Cossm.

S. N. *Macromphalina* (G. *Escharella*) t. *Sigaretus problematicus* Desh. Dernier tour très déprimé, largement ombiliqué.

S. N. *Dialytostoma* (G. *Escharella*) t. *Fossarus Fischeri* de Laub. Coquille comprimée, ouverture désunie.

S. N. *Micromphalina* (G. *Escharella*) t. *Lacuna elegans* Desh. Coquille turriculée, ombilic étroit, péristome continu.

G. N. *Cymenorytis* (Fam. *Naricidæ*) t. *Rissoa fragilis* Desh. Coq. turriculée élevée, ombilic fermé, ouverture subéchancrée.

G. N. *Plesiothyreus* (Fam. *Capulidæ*) t. *Capulus parmophoroides* Coss. Forme régulière, avec rebord interne postérieur granuleux.

S. N. *Dissostoma* (G. *Cyclostoma*) t. *Cyclostoma mumia* Lk. Forme cylindro-pupoïde, sillonnée, péristome double.

S. N. *Polycirsus* (G. *Hydrobia*) t. *Bithinia tuba* Desh. Varices nombreuses, surtout au dernier tour, irrégulières, forme courte.

S. N. *Dieretostoma* (G. *Bithinella*) t. *Bithinia dissita* Desh. Ouverture contractée en arrière, détachée à la base, projetée en avant.

G. N. *Acrophlyctis* (Fam. *Hydrobiidæ*) t. *Bithinia Eugenei* Desh. Spire obtuse mais persistante, ouverture épaissie, anguleuse en arrière.

G. N. *Diastictus* (Fam. *Rissoidæ*) t. *Rissoina expansa* Desh. Ouverture grande, longue, auriforme; péristome continu, marginé.

G. N. *Dialopsis* (Fam. *Rissoidæ*) t. *Turritella semistriata* Desh. Spire étagée, labre sinueux, columelle calleuse, ouverture subcanaliculée.

G. N. *Pseudotaphrus* (Fam. *Rissoidæ*) t. *Rissoa buccinalis* Lmk. Coq. sillonnée, subpupoïde, subcanaliculée, faible bourrelet au labre.

S. N. *Microtaphrus* (G. *Pseudotaphrus*) t. *Pseudotaphrus proavius* Coss., Coq. costulée, échancrure antérieure nette, bourrelet au labre.

G. N. *Chevallieria* (Fam. *Rissoidæ*), t. *Chevallieria labrosa* Coss. Spire tronquée, ouverture ovale bordée d'un péristome calleux à la base.

S. N. *Prosthenodon* (G. *Littorina*) t. *Littorina monodonta* Desh. Ouverture munie en avant d'un renflement dentiforme.

G. N. *Cavilabium* (Fam. *Littorinidæ*) t. *Littorina Bezançoni* Coss. Coq. globuleuse, columelle bombée à contour excavé, bordée d'une callosité.

S. N. *Medoriopsis* (G. *Lacuna*) t. *Lacuna effusa* Desh. Coq. allongée, limbe masqué par bord columellaire refléchi.

S. N. *Entomope* (G. *Lacuna*) t. *Litiopa Klipsteini* Coss. Ouverture ovale, subcanaliculée, pas de limbe ombilical.

S. N. *Cirsope* (G. *Lacuna*) t. *Lacuna marginata* Desh. Ouverture grande, bourrelet externe au labre et à la columelle.

G. N. *Dissochilus* (Fam. *Littorinidæ*) t. *Quoyia heterogena* Desh. Coq. cylindro-pupiforme, bord columellaire dédoublé, un pli pariétal.

G. N. *Lacunodon* (Fam. *Littorinidæ*) t. *Lacunodon Bernayi* Coss. Un pli inférieur à la columelle, ombilic caréné par un limbe antérieur.

G. N. *Lacunoptyxis* (Fam. t. *Littorinidæ*) t. *Lacuna prælonga* Desh. Coq. turriculée, péristome mince, un pli au milieu de la columelle.

G. N. *Bouryia* (Fam. *Melanidæ*) *Bouryia polygyrata* Coss. Coq. conique, ouverture rhomboïde, subcanaliculée, columelle versante à l'extérieur.

G. N. *Eligmostoma* (Fam. *Turritellidæ*) t. *Melania nitidula* Desh. Coq. aciculaire, labre sinueux vers la suture, subcanaliculée à la base.

S. N. *Acrocœlum* (G. *Mathildia*) t. *Mathildia Bouryi* Coss. Coq. turriculée, embryon dévié, ouverture arrondie subombiliquée.

Dans le Bulletin de la Société géologique, le 5 novembre, en présentant son travail, M. Cossmann a changé le nom de son nouveau genre *Escharella* en celui de *Micreschara* pour éviter un nom de genre plus ancien employé pour un Bryozoaire par d'Orbigny en 1852.

Nous ne croyons pas qu'il soit ici le temps et le lieu de dire tout le bien que nous pensons du gros travail de M. Cossmann, ni de signaler toutes les critiques sérieuses qu'il soulève nécessairement ; la perfection en tout est relative et distincte de l'idéal, une appréciation générale trouvera plus sûrement sa place au moment de l'apparition du dernier fascicule. G. D.

M. Mayer-Eymar (3092) a publié, dans le Bulletin de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, une traduction d'une note (3090) parue dans le Viertel Jahrsschrift der

Natur. Zürcher Ges. Outre une espèce de Lamellibranche (*Lucina subalpina*), cette note comprend la description et la figure de onze espèces nouvelles de Gastéropodes, du Londinien inférieur de Monte-Postale (Vicentin). Le *Mesalia cisalpina* nous paraît être une bonne espèce, bien distincte de tout ce que l'on rencontre dans l'Eocène parisien; le *Trochus Raffaeli* paraît intermédiaire entre le *Tectus funiculosus* et le *T. crenularis*, plus orné que le premier et beaucoup moins que le second, avec une forme étroite qui le rapproche davantage du premier; l'*Ampullina babylonica* est une espèce allongée et olivoïde, à sutures creuses, qui n'a pas d'analogue dans le bassin de Paris, quoi qu'en dise l'auteur, car l'*A. scalariformis* a une toute autre ouverture : quant au *Natica Rouaulti*, c'est, d'après la figure, une *Ampullina* munie d'un limbe columellaire bien caractérisé; le *Cerithium antecurrens* est probablement un *Bittium*, mais l'ouverture en est si mal conservée, le canal si incomplet, qu'il est impossible de se prononcer sur cette question; il n'en est pas de même du *Potamides familiaris* qui, quoiqu'incomplet, a bien l'ornementation typique des espèces du groupe des *Tympanotomus;* la coquille intitulée *Cerith. Palladioi* pourrait bien être un *Diastoma;* si l'ouverture était moins mutilée, on pourrait se rendre compte de sa forme, elle ne paraît pas avoir le canal des *Bittium;* le *Turbinella Leymeriei* est un beau fragment d'une coquille à columelle fortement carénée; le *Conus bimarginatus* appartient à notre groupe *Hemiconus;* enfin, deux *Rostellaria,* du groupe *Amplogladius.* Tel est le contenu de cet opuscule qui nous fait regretter que l'auteur n'entreprenne pas une étude d'ensemble sur l'Eocène des couches dites nummulitiques, au lieu de disséminer ses publications dans des revues appartenant à tous les pays : les Mémoires de la société paléontologique suisse donneraient certainement l'hospitalité à une publication de cette importance, et les recherches des naturalistes qui ont à consulter les intéressants travaux de M. Mayer Eymar seraient ainsi facilitées et centralisées.

M. Mayer Eymar (3094) a publié, dans le Journal de Conchyliologie, la suite des espèces de la faune éocène de divers pays; entraîné par la nécessité de comparer les échantillons recueillis en Suisse avec ceux des couches tertiaires du Vicentin ou de l'Egypte, l'auteur en profite pour décrire celles des formes de ces derniers gisements qu'il croit être nouvelles. L'article que nous analysons comprend six espèces de Monte Postale ou du Caire : un *Trochus Raffaeli*, qui est probablement un *Zizyphinus* ou un *Tectus,* deux *Ampullina* (*A. babylonica* et *A. syrtica*) cette dernière, très voisine de l'*A. conica*, que l'auteur réunit à l'*A. producta* et à l'*A. dameriacensis ;* il se pourrait qu'il n'y eût là qu'une seule forme, à laquelle il faudrait, par suite, réserver le nom plus ancien *conica.* Nous n'avons rien à dire de l'*Ostrea Fraasi*, ni des deux *Chlamys* (*Pecten Mœlehensis* et *P. solariolum*); mais nous avons le regret de constater une très grave erreur dans la description de l'*Ancillaria Cossmanni* d'Auvers, qui n'est autre que le *Buccinum patulum*, bien connu des amateurs parisiens; cette coquille, que je classe dans le genre *Buccinanops*, groupe des *Bullia*, a un sillon dorsal

comme les *Pseudoliva*, et elle n'a pas le moindre rapport avec les *Ancillaria* qui ont la columelle plissée en avant; l'examen d'individus moins usés que celui dont M. Mayer Eymar a fait la trouvaille, l'aurait prémuni contre une telle confusion. Par conséquent, malgré toute la considération que je professe pour sa haute compétence, je suis obligé de rayer de la nomenclature l'*A. Cossmanni*, avec d'autant moins de parti-pris, et d'autant plus de désintéressement, que l'auteur avait eu l'amabilité de me dédier cette espèce.

M. le Commandant L. Morlet (3118 et 3119) a publié, dans le Journal de Conchyliologie, d'abord la diagnose puis la description complète d'un nouveau genre de fossiles, qu'il intitule *Gilbertina*, vocable mal formé, à la place duquel nous proposons de substituer *Gilbertia*, ou, si ce dernier nom existe déjà, *Gilbertinia*, Morlet. Ce genre, dont le type est une coquille peu commune à Jonchery, *G. inopinata*, Morlet, est classé par l'auteur dans le voisinage des *Ringicula*, dont il diffèrerait par l'absence de canal basal, par la forme déprimée de la coquille qui rappelle les *Cyclonassa* etc. Nous ne partageons pas cette manière de voir: l'ouverture est entière, et cela suffit pour placer la coquille dans une toute autre famille; par la disposition de ses plis collumellaires et de sa côte pariétale, par les dents situées à l'intérieur du labre, par sa forme générale et son ornementation, le *G. inopinata* a une analogie incontestable avec le *Pedipes afer*. L'habitat lui-même de cette espèce, dans un gisement où l'on recueille beaucoup de Pulmonés, des *Auricula*, des *Stolidoma*, des *Carychium*, des *Cylindrella*, des *Megaspira*, etc., est un argument dont il y a lieu de tenir compte; laissons de côté la forme de l'embryon qui, malheureusement, ne peut être d'un grand secours, à cause de l'état dans lequel se trouvent généralement les coquilles de l'étage de Bracheux.

Dans ces conditions, le genre *Gilbertia* ou *Gilbertinia* me paraît devoir être classé dans la famille des *Auriculidæ*, près du genre *Pedipes*, dont il n'est peut-être même qu'une section, caractérisée par le développement calleux du péristome, qui porte un large bourrelet sur le labre et un empâtement columellaire sur la base. C'est cette opinion que j'ai adoptée dans le quatrième fascicule de mon « Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris ».

M. Laville (3018) a publié, dans le Journal de Conchyliologie, la description d'une nouvelle espèce fossile du genre *Galeoda;* cette coquille, provenant des sables marins de l'Oligocène de Pierrefitte, près Etampes, était déjà connue sous le nom de *Cassidaria Buchi*, Bell., mais M. Laville indique un certain nombre de caractères distinctifs qui permettent de séparer cette coquille, non seulement du *C. Buchi*, qui a moins de rangées de tubercules, mais du *C. Nysti*, qui en a davantage et du *C. depressa* qui en a le même nombre, mais autrement disposés; pour la nouvelle espèce, dont on n'avait recueilli que des échantillons peu complets, et dont il figure un bel individu, M. Laville propose le nom *Galeoda Frissoni*. Il ne paraît pas y avoir d'objections à adopter cette séparation,

quoique plusieurs auteurs, et particulièrement M. le docteur von Kœnen, estiment que le type *C. depressa* est trop variable pour qu'on puisse y distinguer plusieurs espèces, et qu'il faut y rapporter tous les *Cassidaria* de l'étage oligocène ; à vrai dire, opérer cette réunion pour admettre ensuite des variétés qui conserveraient des noms correspondant aux petites différences constantes qu'on observe dans les trois espèces en question, me paraît inutile : mieux vaut évidemment conserver ces trois espèces et y adjoindre celle que décrit M. Laville. En ce qui concerne le nom générique *Galeoda*, Link 1807, repris par H. et A. Adams, qui le substituent au nom postérieur *Cassidaria*, il ne peut être admis ; car il avait déjà été employé pour un autre genre, en 1798, par Bolten. Il y a donc lieu de rétablir *Cassidaria*, Lamk 1812, ou plutôt *Morio*, Montfort 1810, qui a le droit de priorité. Quelques auteurs allèguent, il est vrai, que le nom de *Morio* a été établi dans la même année 1810 par Latreille, en Entomologie où il est accepté, tandis que les conchyliologues sont habitués au genre *Cassidaria*. Sans trancher absolument cette question controversée, nous ferons remarquer que l'un de ces deux noms doit être, en tous cas, préféré à *Galeoda*.

M. Benoist (2706) a commencé, dans les mémoires de la Société linnéenne de Bordeaux, la description, impatiemment attendue depuis longtemps, des nombreuses espèces que l'on rencontre dans les terrains tertiaires moyens du Sud-Ouest de la France ; la paléontologie de l'Aquitaine, disséminée dans des notes peu complètes ou dans les travaux très anciens ou peu exacts de Basterot et de Grateloup a enfin, nous l'espérons, trouvé son historiographe, préparé d'ailleurs à cette tâche par une étude incessante et prolongée des terrains dont il s'agit.

Passons sur les quelques Céphalopodes, par lesquels débute le fascicule, et occupons nous des Ptéropodes et des *Actæonidæ* qui entrent dans le cadre de notre compte rendu.

Nous avons à enregistrer sept espèces de Ptéropodes, une *Cavolinia*, une *Cleodora Orthezania* Benoist, trois *Vaginella* et deux *Creseis*, l'une *C. Moulinsi*, Benoist, déjà cataloguée en 1873, l'autre *C. aquensis*, trop incomplète pour être décrite et figurée.

Les *Actæon* ont été divisés par l'auteur en plusieurs groupes, se rapprochant soit des sections déjà connues, soit de formes pour lesquelles nous proposons des coupes nouvelles dans notre « Catalogue éocène ». Parmi les *Actæon* (*sensu stricto*) qui ont l'ouverture entière avec un seul pli columellaire, nous trouvons l'*A. punctularis*, Fér., l'*A. tornatilis* Lin., l'*A. Orthezi*, Benoist, l'*A. subglobosus* Grat., l'*A. inflatus*, Defr., l'*A. semistriatus*, Fér., l'*A. neglectus*, l'*A. Moulinsi*, et l'*A. Degrangei* Benoist., l'*A. burdigalensis* d'Orb., l'*A. lævigatus* Grat., et peut-être encore l'*A. Dargelasi* Bast., mais déjà l'*A. cancellatus* Grat., qui est ombiliqué et dont le pli est très haut placé, pourrait bien être séparé des véritables *Actæon* ; l'*A. parvulus* Benoist, doit être classé dans la section pour laquelle nous avons proposé le nom *Crenilabium* ; les *A. scalariformis*, Ben., *papyraceus* Bast., *Saucatsensis* Benoist,

paulensis Ben., formeraient, à mon avis, une autre section, dans laquelle ne peuvent être compris ni l'*A. clavulus* d'Orb., ni les *A. Sowerbyi* et *Humboldti* Risso, dont le pli disparaît presque entièrement.

Le groupe *Solidula* comprend une espèce : *A. striatellus* Grat. et l'*A. simulatus* est correctement rapporté par l'auteur au groupe *Tornatellæa*, de même que l'*A. pinguis* est une *Actæonidea*, à ouverture échancrée en avant, avec un seul pli collumellaire ; mais l'*A. Basteroti* Benoist et l'*A. Salinensis* Benoist, mériteraient, à mon avis, d'être classés dans d'autres sections, car ce ne sont pas des *Actæonidea*.

Dans le genre *Tornatina*, qui a pour synonyme *Bullina*, on trouve outre le *T. Lajonkaireana* et le *T. exerta*, une espèce nouvelle, *T. compacta* Benoist, qui appartient à un niveau beaucoup plus élevé que ces deux premières espèces.

Citons enfin une petite *Volvula Bruguierei*, Benoist, un peu ventrue et très accentuée.

En résumé, nous souhaitons bon courage à notre collègue pour la continuation de sa monographie, dont la suite comportera probablement l'étude des *Bullidæ*.

M. Dollfus (2829) a publié, dans le bulletin de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers, une intéressante étude sur le *Melongena cornuta*, Agassiz, des faluns de l'Anjou ; cette coquille, considérée comme rare dans les gisements de Pontlevoy, de Manthelan et de Bossée, en Touraine, a été recueillie à Genneteil (Maine-et-Loire), en abondance suffisante pour que l'auteur ait pu, sur une belle série de gros spécimens bien conservés, examiner les variations dont cette espèce remarquable est susceptible et nettoyer sa synonymie, s'il est permis de s'exprimer ainsi, quand il s'agit de formes qui ont été l'objet d'un véritable assaut de nomenclature.

D'abord, en ce qui concerne le genre, M. Dollfus fait remonter à Schumacher (1817) la création du genre *Melongena*, pour le *Murex melongena*, Linné, de sorte que le nom *Pyrula*, attribué par Lamarck, en 1822, à cette même espèce, doit être écarté, ou plutôt réservé au *Bulla ficus* qui en est le type véritable (1799). La place de ce genre *Melongena* n'est pas encore bien certaine, elle ne manque pas d'analogie avec les coquilles de la famille des *Turbinellidæ* où la classe M. Fischer, mais c'est encore là une question obscure au point de vue anatomique.

En ce qui concerne l'espèce des faluns, elle a été, au début, confondue avec l'espèce vivante *Murex melongena*. Defrance a, le premier, signalé quelques différences entre les deux formes ; mais ce n'est qu'en 1843 qu'Agassiz a distingué la coquille fossile et lui a attribué le nom *cornuta*, qui doit lui rester. Elle est aussi variable que sa congénère vivante : quatre planches habilement photogravées, accompagnant la note de M. Dollfus, représentent ces principales variations, on y voit les épines disparaître graduellement, la forme s'allonger ; l'angle du dernier tour s'effacer et s'arrondir, et on se rend mieux compte ainsi des changements d'aspect de cette coquille

que par la lecture aride de deux ou trois pages d'une description minutieuse: l'auteur a choisi le système qui parle le mieux aux yeux du lecteur.

Dans tous les pays d'Europe, le *M. cornuta* paraît avoir vécu au même niveau, dans le Miocène moyen, et sur quelques points, dans le Miocène supérieur; mais ce passage ne paraît appuyé que sur des citations peu certaines. Quant à la distribution géographique du genre *Melongena*, M. Dollfus y voit une confirmation des analogies qu'il a déjà signalées entre la faune atlantique et celle du Miocène. Dépassant le cadre d'une simple note monographique, l'auteur termine son étude par une très intéressante comparaison des formes éocènes, miocènes et pliocènes avec les vivantes; des listes qu'il donne et qui sont sérieusement contrôlées, on pourrait conclure, en moyenne, aux ressemblances suivantes:

1° Evolution déplacée : faune éocène = océan indo-chinois; faune oligocène = océan indo-australien.

2° Evolution sur place: faune miocène, analogie méditerranéenne et sénégalienne; faune pliocène, analogie méditerranéenne et atlantique.

M. Handmann (2943 et 2944) a publié à Munster, en 1887 et 1888, deux études successives sur les fossiles du bassin de Vienne.

La première de ces brochures, dont nous avons à nous occuper, puisqu'il n'en a pas été rendu compte dans le précédent Annuaire, traite de la faune du gisement de Leobersdof, station voisine de Baden, où l'on rencontre, associées avec un petit nombre de formes méditerranéennes et sarmatiques, 72 espèces ou variétés appartenant au niveau des couches à Congéries; ce sont ces dernières que l'auteur a prises pour objet de son étude.

Les planches, exécutées d'après un procédé qui reproduit fidèlement le dessin original à la plume, ont une couleur bleu verdâtre caractéristique ; la plupart des figures sont faites à une échelle suffisamment grande pour qu'on puisse bien apprécier les différences des variétés ; quelques-unes n'ont cependant pas été assez grossies, et comme l'impression s'est effacée avec le tirage, il peut y avoir hésitation pour le lecteur.

La monographie de M. Handmann débute par la description de trois nouvelles *Neritina*, dont une seule (*N. leobersdorfensis*) a été figurée ; puis il entreprend le genre *Melanopsis* où il distingue cinq sous-genres: *Homalia*, Handm., *Lyrcea* H. et A. Ad., *Martinia* Handm., *Canthisdomus*, Swains., *Hyphantra* Handm. Le nom *Homalia* ne peut-être conservé : il ferait un double emploi évident avec *Homala* successivement employé par Schumacher et par Adams et déjà remplacé par *Homalina* Stoliczka, pour un genre de *Tellinidæ*. Il y a donc lieu de donner un autre nom au premier groupe des *Melanopsis* et nous ne pouvons mieux faire que de proposer *Handmannia*, nobis; ce groupe, caractérisé par la surface lisse de la coquille, a pour type le *Melanopsis pygmaea* Partsch, coquille très variable, plus ou moins allongée, dans laquelle l'auteur a distingué deux variétés; les six autres espèces du même sous-

genre pourraient aussi bien n'être considérées que comme les variétés de la même espèce : il y a de nombreux passages d'une forme à l'autre. Il en est de même des deux *Lyrcea* (*varicosa* et *senatoria*) et de presque toutes les formes indiquées comme nouvelles : il nous paraît excessif d'y attacher une importance spécifique, en présence de types aussi changeants, car il n'est pas certain qu'il y ait deux individus entièrement pareils.

Mentionnons trois *Melania*, dont une seule figurée, est considérée par M. Handmann comme une variété de *M. Escheri ;* puis la liste sans description de huit espèces d'eau douce et de seize coquilles terrestres, parmi lesquelles le *Strobilus tiarula*, Sandb., mentionné pour la première fois dans le bassin de Vienne.

La seconde brochure de M. Handmann débute par une division rationnelle des diverses couches du terrain néogène dont se compose l'ensemble fossilifère connu sous le nom de « Bassin de Vienne », dénomination assez vague qui méritait en effet d'être précisée ; notre rôle de paléontologiste ne consistant pas à discuter les huit divisions principales que M. Handmann signale dans ce bassin, nous nous bornons à indiquer qu'il met en regard de ces divisions la faune caractéristique des mollusques qu'on y a recueillis, ainsi que les analogies de ces faunes successives avec l'époque actuelle ; ainsi les couches marines et miocènes de Grund et de Baden (*Mediterranean-Stufe*) lui paraissent renfermer la faune de la Méditerranée et de l'Afrique tropicale ; les couches dites sarmatiques correspondraient à la région pontique ; les couches à Congéries, à la région caspienne ; les couches à Paludines et à *Melanopsis,* aux formes de l'Amérique du Nord, de l'Asie et de l'Europe méridionale ; enfin le niveau quaternaire renfermerait des formes exclusivement européennes.

L'étude se termine par une liste des espèces que contient chaque niveau ; huit planches, obtenues par un procédé de gravure héliographique, qui donne des épreuves d'une couleur bleu verdâtre, accompagnent ces listes et représentent les principales formes déjà figurées par Hörnes; cette iconographie, faite d'après des individus typiques, présente un réel intérêt. M. Handmann a du reste continué à reprendre ainsi les espèces les plus communes du bassin de Vienne ; une troisième brochure, d'un format plus réduit, éditée en 1889, et dont nous aurons à nous occuper dans le prochain Annuaire, marque cette tendance vulgarisatrice et très louable de l'auteur.

M. Otto Meyer (3102) a publié une note sur des coquilles miocènes recueillies en assez grand nombre et en très bon état de conservation, par M. Stevenson, dans les gisements des environs de Yorktown (Virginie). L'auteur donne d'abord la liste des espèces déja connues de cette faune, 58 espèces décrites soit par Conrad, soit par Lea, soit par Say ; il fait suivre cette liste de la description des espèces nouvelles. On y remarque trois *Cæcum*, une *Pyramis* et une petite *Turbonilla*, sans parler des Lamellibranches. Nous exprimons le vœu que ces publications successives qu'a faites M. Meyer et qui témoignent de la connaissance appro-

fondie de toute cette faune américaine, ne soient que le prélude d'une grande monographie d'ensemble, résumant pour les Etats-Unis, comme Hörnes l'a fait pour le bassin de Vienne, Bellardi pour le Piémont, Deshayes pour le terrain parisien, etc., l'histoire, encore obscure et embrouillée, des fossiles qu'elle contient.

M. Sacco (3236) a entrepris une revision des *Potamides* fossiles du Piémont et a publié, à ce sujet, une note accompagnée de six planches photogravées, représentant les coquilles sur fond noir; l'emploi de la photographie, pour ces formes si voisines les unes des autres, est une idée heureuse; jamais le crayon d'un dessinateur n'aurait pu rendre, d'une manière suffisamment nette et exacte, les différences souvent à peine sensibles qui séparent ces coquilles.

M. Sacco établit, pour l'étage tongrien, un *Potamides prolignitarum*, dans lequel il ne distingue pas moins de quatre variétés, et qui paraît être caractérisé par ses cordons granuleux plus nombreux et plus serrés que ceux du *P. lignitarum*, Eichw.; pour cette dernière, M. Sacco propose quatre autres variétés; on voit ensuite se succéder quatre autres espèces nouvelles dont quelques-unes sont bien voisines les unes des autres (*P. Melii*, *P. monregalensis*, *P. Clericii, P. colligens*. La coquille rapportée jusqu'à présent au *Cerith. corrugatum* Brongn., a été séparée avec raison sous le nom *P. dertonensis*, caractérisée par ses cordons inégaux ; puis le *P. promargaritaceus* qui nous paraît identique au *P. submargaritaceus*, d'Orb. et qui ne comporterait pas moins de huit variétés. Avant d'arriver au *P. margaritaceus* qui clôt la brochure, M. Sacco établit encore cinq espèces nouvelles et intermédiaires (*P. Isseli*, *P. solitarius*, *P. ligusticus*, *P. Rovasendœ*, *P. pedemontanus*) et quelques-unes avec des variétés. Nous avons déjà fait connaître notre opinion personnelle au sujet de la multiplication excessive du nombre des espèces, et des chances que l'on a de rendre ainsi la paléontologie inabordable à nos descendants. Il y a toutefois une circonstance qui atténue, dans le travail de M. Sacco, cette tendance que nous regrettons, c'est que l'exactitude parfaite des figures permet du moins au lecteur de partager ou de ne pas suivre l'opinion de l'auteur : ceux qui, comme nous, pensent que des variations individuelles ne valent pas la peine d'un nom nouveau, pourront considérer comme appartenant à la même espèce ce qui est représenté sur la même planche : en d'autres termes, on peut en prendre et en laisser. Cela soit dit sans préjudice des éloges qu'on doit attribuer à la patience et au consciencieux travail de M. Sacco, car nous ne critiquons que le principe.

Dans un autre mémoire (3237) intitulé « Contribution à la faune malacologique extra-marine et fossile du Piémont et de la Ligurie », M. Sacco nous paraît avoir été plus réservé en ce qui concerne la multiplicité de ces espèces : la planche photogravée qui représente 105 figures de *Melanopsis*, ne contient en réalité que huit espèces distinctes, dont quatre seulement sont nouvelles ; le reste est constitué de variétés dont le passage graduel est facile à saisir, grâce aux nombreuses figures que l'auteur a pris le soin de mettre sous les yeux du lecteur.

Cette faune qui embrasse depuis le Bartonien jusqu'au Quaternaire, ne comprend pas moins de 404 espèces : la brochure contient, outre la liste complète de ces espèces, avec leur répartition dans les différents niveaux, la description d'un certain nombre de formes nouvelles ou peu connues, ainsi que des remarques sur des variétés déjà précédemment signalées.

Parmi les espèces nouvelles, dont les lithographies sont faites avec un soin extrême, nous signalerons : *Helix* (*Polygyra*) *plioauriculata*, coquille épaisse, dont l'ouverture presque détachée se réduit à une fente linéaire; *Pupa* (*Argna*) *proexcessiva*, *Vertigo* (*Isthmia*) *villafranchiana*, *Ferussacia* (*Folliculus*) *tassarolina*, *Clausilia* (*Marpessa*) *prolaminata*, *Helix* (*Macularia* (*pliobraidensis*, *Cyclostoma fossanense* (var. *Cancerani*), *Helix* (*Acanthinula*) *Paronæ*, (*Vertigo* (*Alaea*) *globosa*, *Vitrina brevis*, quatre *Limax* du groupe des *Heynemannia*, deux *Amalia* dont l'une nouvelle, et enfin un *Ancylus simplex* Buchoz, du groupe des *Ancylastrum*, variété *parvula*, Sacco.

M. Angelo Heilprin, professeur à la faculté de Philadelphie, a publié, dans les « Trans. of the Wagner free Institute of Sc. of Philadelphia » (IV, 2412) une étude très intéressante sur la paléontologie de la péninsule de Floride, à la suite de recherches entreprises, dans cette région, avec le concours libéral de M. Joseph Wilcox, l'un des membres de cette association, fondée en vue de l'avancement des Sciences. M. Heilprin a constaté l'existence bien avérée de dépôts tertiaires et post-tertiaires dans la Floride, et les fossiles qu'il y a recueillis ont une grande analogie avec ceux des dépôts miocènes et pliocènes de la Virginie et de la Caroline du Sud, qu'il met en parallèle avec les couches faluniennes et messiniennes d'Europe.

La description des espèces nouvelles est accompagnée de dix-neuf planches, d'une exécution remarquable, obtenues par un procédé direct de photogravure. Cette méthode de reproduction tend à se répandre de plus en plus et elle est, en effet, la meilleure et la plus sûre pour les grosses espèces, pour celles dont l'ornementation est très compliquée; mais, quand il s'agit de petites espèces, souvent microscopiques, recueillies dans des sables où elles sont très fragiles, ce qui interdit la possibilité de les coller sur une bande de carton, pour les soumettre à l'objectif, on se heurte à de telles difficultés, qu'on préfère généralement les dessiner soi-même à la chambre claire, quitte à trouver le moyen de reproduire ce dessin sans passer par l'intermédiaire d'un lithographe.

Parmi les fossiles décrits comme provenant des marnes siliceuses de l'étage miocène de Ballast point (Hillsboro-bay), nous signalerons d'abord le *Wagneria pugnax* Heilprin. Le genre *Wagneria* est proposé par l'auteur pour une forme étrange, ayant quelque analogie avec les *Orthaulax* de Gabb, et caractérisée par le développement du bord columellaire qui recouvre tout le dernier tour et vient doubler le labre; malheureusement les figures prises d'après le type ce ce genre, n'ont pas été bien éclairées, les parties intéressantes sont dans l'ombre et l'on ne saisit pas bien, à première vue,

la forme de ce fossile qui paraît appartenir à la famille des *Strombidæ*. On trouve ensuite cinq espèces nouvelles de *Murex*, dont l'une (*M. spinulosus*) ne pourra conserver ce nom, déjà employé par Deshayes, en 1835, pour une espèce du bassin de Paris; nous proposons donc d'y substituer *M. Heilprini*, nobis.

Signalons aussi un *Latirus floridanus*, une *Turbinella polygonata*, un *Vasum subcapitellum*, très voisin de l'espèce vivante, une *Lyria zebra*, une petite espèce de *Mitra*, du groupe des *Conomitra* (*C. angulata*), une belle *Cypræa tumulus*, que l'auteur compare à une forme de l'étage oligocène de Vicksburg, l'*Oniscia domingensis* Sow.; puis une *Natica amphora*, qui est une *Ampullina* bien caractérisée, avec un limbe ombilical largement développé; une autre *A. streptostoma* qui rappelle tout à fait les formes du Calcaire grossier parisien, dont l'existence n'avait pas encore été constatée au-dessus de l'Eocène; deux espèces de *Turritella* et deux espèces de *Turbo*, ainsi qu'une petite *Delphinula* (?), dont la figure est malheureusement illisible, ainsi que nous l'indiquions plus haut.

La série des gastéropodes miocènes se termine par le genre *Pseudotrochus* Heilprin, créé pour une coquille (*P. turbinatus*) qui ne manque pas d'analogie, à cause de son canal court, avec certaines formes classées comme *Cerithium* par Deshayes, et que j'ai proposé de rattacher au genre *Brachytrema*, dont elles ont les principaux caractères; pour affirmer qu'il doit en être de même des *Pseudotrochus*, il faudrait vérifier si le type de ce genre est nacré, ce que l'auteur n'a pu faire, les exemplaires étant silicifiés. L'auteur propose enfin le sous genre *Pyrazisinus* pour les *Potamides* (*P. campanulatus*), à forme courte et à ouverture développée comme celle du *P. angulosus* de notre Calcaire grossier.

Les couches pliocènes de Caloosahatchie ont également fourni à M. Heilprin un grand nombre de gastéropodes intéressants: on remarquera notamment une *Fasciolaria scalarina*, qui n'a pas moins de 17 centimètres de longueur; l'auteur cite également, sans les figurer, deux espèces vivantes, *F. gigantea* Kiener et *F. tulipa*, Lin. Le *Melongena subcoronata* est une espèce nouvelle, beaucoup plus ventrue et plus anguleuse qu'aucune des variétés du *M. cornuta*, Ag. Parmi les grosses espèces de ce niveau, il y a encore lieu de signaler un *Fulgur rapum*, d'une longueur de 16 centimètres, et cinq autres *Fulgur*, déjà décrits par Conrad ou par Dillwyn; une *Turbinella regina* qui devait mesurer au moins 23 centimètres, un *Vasum horridum* de 13 centimètres. Le genre *Mazzalina* Conrad, très voisin des *Liostoma*, est représenté par une espècè nouvelle (*M. bulbosa*); on remarquera encore une belle *Voluta floridana*, du groupe de la *V. Junonia*, une *Mitra lineolata* qui ressemble au *M. carolinensis* Conrad, un magnifique *Conus* sénestre (*C. Tryoni*), puis M. Heilprin cite le *C. Mercati* Brocchi, et le *C. catenatus* Sow., mais avec des points de doute. Le *Strombus Leidyi* est encore un des géants de cette faune et l'auteur cite après lui le *S. pugilis*, L. Pour le *Cypræa problematica*, M. Heilprin propose un nouveau sous-genre, *Siphocypræa*, caractérisé par une profonde

dépression échancrée dans la région apicale et s'enroulant de près d'un tour dans l'axe de la coquille; à voir la figure, faite d'après le sommet d'un échantillon muni de son test, on croirait que c'est un moule.

Les espèces de *Turritella* sont assez nombreuses, et quant aux *Cerithium*, on y trouve une forme (*C. ornatissimum*) qui rappelle le *C. atratum*.

En résumé, le travail de M. Heilprin est très important: il fait connaître la paléontologie très riche d'une région à peu près inexplorée, et les conclusions qu'il renferme, au point de vue de la filiation de cette faune, paraissent fondées.

M. Foresti (2885) a publié, dans le « Bulletin de la Société géologique italienne », une note sur une variété du *Strombus coronatus* Defr. et sur une autre variété du *Murex torularius*. La variété *Strombus Gregorii* se distingue du type, à taille égale, par une forme plus allongée et par des tubercules épineux, en nombre plus considérable; l'ouverture est plus étroite et le canal plus recourbé. Quant à la variété *umbra* du *Murex torularius* Lamk., elle est caractérisée par sa spire peu proéminente, par son dernier tour globuleux, par son canal droit et allongé, par ses cordons spiraux nombreux et égaux. Les figures qui accompagnent cette brochure sont, comme dans toutes les publications de M. Foresti, exécutées avec le plus grand soin.

MM. Michel Lévy et Bergeron, chargés, dans la mission d'Andalousie, d'une étude géologique de la Serrana de Ronda, ont publié, par les soins de l'Imprimerie nationale, le résultat de leur travail; l'étude du terrain pliocène, par M. Bergeron, comprend une partie paléontologique avec la description sommaire des fossiles recueillis dans les environs de Malaga et de San Pedro de Alcantara; nous y trouvons quelques formes de gastéropodes intéressantes, des espèces déjà connues, mais dont M. Bergeron a eu le soin de faire reproduire la figure par le crayon habile d'Arnoul. La planche XXI consacrée à ces gastéropodes contient: *Conus Brocchii* Bronn, exemplaire dont la gouttière spéciale est profondément accusée; *Fusus longiroster* Brocchi, remarquable par le développement de ses tubercules dans le sens axial; *Turbo fimbriatus*, Borsas, que l'on confond souvent avec le *Turbo rugosus; Marginella aurisleporis* Brocchi, exemplaire montrant bien le gonflement caractéristique de l'ouverture; *Eumargarita Cuadræ* et *E. Fischeri*, espèces nouvelles qui se rapprochent beaucoup du groupe éocène que nous avons désigné sous le nom *Periaulax*, la seconde espèce a cependant le sillon circa-ombilical beaucoup moins marqué; le *Rimula capuliformis*, Pecchioli, appartenant au groupe *Cranopsis*, qui n'était, jusqu'à présent, connue que dans le Pliocène inférieur d'Ornario, en Italie; *Acroria dubia* Bergeron, espèce dont les extrémités paraissent coupées plus carrément que dans le type éocène de notre genre *Acroria:* ce genre doit être classé près des *Siphonaria;* j'ai récemment constaté des traces d'impression qui permettent d'affirmer que c'est bien là sa place; enfin, parmi les Scaphopodes, outre le *Dentalium delphinense* Fontannes un *Sipho-*

nodentalium (*Loxoporus*) ***Divæ***, espèce de St.-Paul, qui se retrouverait à San Pedro.

M. Bellardi (*) (2704) a publié la fin de la monographie des Mitres, dans un troisième fascicule qui complète les deux précédents; en rendant compte de ceux-ci dans le précédent Annuaire, nous avions dû suspendre tout jugement en ce qui concerne le genre *Uromitra*, par la raison que toutes les espèces citées ou décrites comme appartenant à ce genre étaient figurées sur la planche V, non encore publiée, et qui accompagne seulement le 3e fascicule. L'inspection de cette planche nous permet de constater immédiatement que la séparation de ce genre *Uromitra* est parfaitement justifiée : ces coquilles s'écartent toutes des *Mitra* typiques par la disposition de leur canal, dénué de bourrelet dorsal et portant des cordons enroulés qui sont généralement le prolongegement des trois ou quatre plis de la columelle. Mais, si nous admettons la nécessité de séparer cette forme bien distincte, nous nous demandons s'il était bien nécessaire de lui donner un nom nouveau, attendu que la diagnose du genre *Uromitra* et l'iconographie des espèces qu'y rapporte M. Bellardi, nous paraissent tomber en synonymie probable avec le genre ou sous-genre *Fusimitra*, Conrad, créé pour le *Mitra cellulifera*, de l'Oligocène de Vicksburg (Mississipi).

Nous avons quelques exemplaires de cette coquille d'outre-mer et, en la comparant à nos fossiles du bassin de Paris, nous avons constaté l'identité la plus complète, au point de vue générique ; en adoptant comme section du genre *Mitra* le groupe *Fusimitra* Conrad, nous y avons donc classé, dans notre catalogue de l'Eocène, un certain nombre d'espèces (*Mitra aizyensis, M. extranea* etc.), dont quelques-unes ont une analogie incontestable avec les *Uromitra* de M. Bellardi, le *M. Gaudryi* de Rainc. notamment, qui se rapproche intimement des *M. frumentum, decipiens* et *minuta*, Bell. Dans ces conditions, bien que Conrad se soit borné à indiquer le type de son sous-genre, sans en donner la diagnose, ce type étant une coquille bien définie, on se demande si les lois de la priorité ne commandent pas de substituer *Fusimitra* à *Uromitra*.

Les autres genres qu'admet M. Bellardi, dans la même famille, pour les fossiles du Piémont, sont représentés par un petit nombre d'espèces : on n'y retrouve plus cette abondance de formes voisines les unes des autres, que l'auteur avait cru devoir séparer sous des noms spécifiques distincts, dans ses deux premiers fascicules.

La diagnose admise pour le genre *Turricula* et la figure de l'espèce (*T. curta* Bell.) que M. Bellardi y rapporte, nous paraissent s'écarter de l'interprétation admise par les auteurs pour le genre de Klein, qui est caractérisé par de nombreux plis columellaires : le

(*) Depuis que nous avons écrit ces quelques lignes, nous avons reçu la triste nouvelle de la mort de ce savant, après une cruelle maladie ; nous regrettons pour la science que son travail soit resté inachevé, et il est à souhaiter qu'un continuateur en entreprenne la suite et la fin, tout en se gardant de multiplier autant les espèces.

T. curta n'en a que quatre et me paraît tout simplement être un *Uromitra* (ou *Fusimitra*) à canal peu distinct. Quant aux quatre espèces de *Pusia,* elles ont en effet beaucoup de ressemblance avec le type du genre de Swainson. Il nous reste à indiquer trois nouveaux genres : *Micromitra* (type : *M. obsoleta* Bell.), voisin des *Conomitra* Conr., mais se distinguant par la présence de quatre plis à la columelle et par une échancrure labiale près de la suture; *Clinomitra* (type : *C. Rovasendæ* Bell.), coquille lisse avec deux larges plis columellaires, ayant le labre plissé à l'intérieur; enfin *Diptychomitra*, coquille ventrue et treillissée, avec deux petits plis médians sur le bord columellaire (type : *D. eximia,* Bell.).

Le fascicule que nous analysons se termine par une revision critique des Mitres fossiles décrites ou citées dans les principaux ouvrages italiens de paléontologie, avec l'indication, en regard de chaque nom, du nom que doit définitivement porter l'espèce, d'après la nouvelle monographie de M. Bellardi. C'est une heureuse innovation qu'il serait utile d'imiter dans un grand nombre de cas, car elle ne peut que faciliter le travail de classement des espèces dans les genres qui en comprennent un grand nombre, et les recherches de nomenclature.

En classant le cadre des genres qu'il admet dans la famille des *Mitridæ,* M. Bellardi fait précéder ses tableaux et les tables analytique et alphabétique des espèces, de quelques observations dans lesquelles il paraît répondre indirectement aux critiques que contenait notre précédent compte rendu, relativement à la multiplicité des espèces admises dans les genres *Mitra* et *Uromitra*.

L'auteur fait remarquer que, si sa monographie nouvelle contient un nombre d'espèces beaucoup plus considérable que celle qu'il a publiée en 1850, cela tient à trois raisons : d'abord, depuis 30 ans, on a exploré beaucoup plus à fond les localités connues à cette époque, des recherches plus intelligentes ont fait ressortir la richesse malacologique de la faune fossile du Piémont; ensuite on a découvert de nouveaux gisements appartenant à d'autres étages géologiques et contenant une faune bien différente; enfin, d'après M. Bellardi, le point de vue auquel doit se placer le paléontologiste, selon les idées nouvelles, c'est qu'il y a lieu de donner un nom distinct à une coquille dès qu'elle présente des caractères un peu différents d'une autre. C'est sur ce dernier point seulement que nous ne sommes pas absolument d'accord avec l'auteur : il ne faut pas, à notre avis, se borner à comparer deux coquilles entre elles, attendu qu'on n'en trouvera *jamais* deux identiques, pour peu que l'examen soit suffisamment minutieux; ce qu'il faut comparer, ce sont des groupes de coquilles, des lots ou des paquets de formes que l'œil exercé du naturaliste a d'abord réunies ensemble; ce qu'il faut faire, c'est échelonner individuellement ces coquilles quand on reconnaît qu'elles présentent quelques différences, en les posant côte à côte sur une tôle ou un carton cannelé, de manière qu'elles soient identiquement dans la même situation, dans le même jour, etc.; puis, quand on a formé une série dont le premier et le dernier terme sont

souvent très différents, mais dont les intermédiaires passent de l'un à l'autre avec des modifications graduelles, il faut alors se demander à quel endroit il convient de faire la coupure pour déterminer où finira l'espèce A et où commencera l'espèce B. C'est à ce point que commence, je le reconnais par expérience, le tiraillement intellectuel du cerveau de l'auteur et c'est là que pour éviter l'arbitraire, ou pour éviter de faire autant d'espèces qu'il y a de coquilles rangées sous ses yeux, il faut un délai de réflexion concentrée, qui n'est pas exempt d'hésitation et qui est sujet à des retours d'opinion, dans lesquels on défait souvent ce que l'on a fait, en modifiant, avec le temps et dans la maturité du repos, des appréciations qu'un premier examen avait fait concevoir.

Quoi qu'il en soit, sans insister davantage sur ce sujet, qui pourrait nous mener loin, nous reconnaissons qu'on ne peut guère discuter théoriquement ces sortes de questions ; c'est d'après la seule comparaison pratique des échantillons, et non d'après les idées que l'on peut avoir *a priori* sur l'évolution de la création, qu'il faut décider la création ou la réunion des espèces. Nous sommes convaincus que M. Bellardi est bien aussi de cet avis, mais nous persistons à regretter qu'il y ait autant de *Mitra* dans le Piémont.

LAMELLIBRANCHES

PAR H. DOUVILLÉ.

GÉNÉRALITÉS.

Le Dr Benjamin Sharp (Proc. As. nat. Sc. Philadelphia, 6 mars 1888) a fait une intéressante communication sur la phylogénie des Lamellibranches : pour lui c'est un groupe dégénéré et qui dérive des Gastéropodes. Le type primitif a survécu jusqu'à l'époque actuelle et correspond aux Nucules et aux Trigonies; il est caractérisé par deux muscles égaux, par les lobes du manteau complètement libres et un pied bien développé ; le ligament est à égale distance des deux muscles.

De ce type primitif dérivent deux rameaux distincts : le premier qui aboutit au genre *Ostrea* comprend des coquilles qui se fixent d'abord par un byssus puis par le test lui-même ; en même temps le muscle antérieur diminue progressivement d'importance et finit par disparaître ; il en est de même du pied. La diminution du muscle antérieur paraît résulter de son rapprochement de l'axe de rotation des valves, correspondant au ligament; l'action d'un muscle est évidemment d'autant plus grande qu'il est plus éloigné de cet axe, de là le grand développement du muscle postérieur. Au contraire le muscle antérieur, en se rapprochant du ligament, perdait peu à peu son action utile et devait s'atrophier. Les mollusques d'eau douce montrent bien le passage des formes régulières aux formes irrégulières : *Unio* doit être considéré comme un *Mytilus* d'eau douce, le byssus existe dans le jeune et disparaît dans l'adulte ; on passe à la forme *Ostrea* par les genres *Ætheria* et *Mulleria;* ce dernier genre présente deux muscles dans le stade embryonnaire, et n'en a plus qu'un dans l'adulte.

Si on passe maintenant au second rameau, on voit qu'il aboutit comme terme extrême au genre *Aspergillum*. Les deux lobes du manteau, complètement séparés à l'origine, commencent à se souder en un point dans certaines formes de *Lucina,* déterminant ainsi une ouverture anale. Dans *Cardium* un deuxième point de soudure délimite la deuxième ouverture ou ouverture respiratoire, et dans *Venus* les deux ouvertures s'allongent en forme de tube, mais le pied reste toujours bien développé comme dans les formes anciennes. Dans *Mya* et *Solen* les lobes du manteau se soudent davantage, ne laissant plus que le passage des siphons du côté postérieur et celui du pied du côté antérieur; la coquille devient baillante. Dans le genre *Macha* la coquille se réduit beaucoup et ne peut plus recouvrir le corps de l'animal, le manteau déborde de tous les

côtés. Dans *Gastrochœna* les deux valves de la coquille sont encore mobiles, mais elles sont enfermées dans un tube sécrété par le manteau ; une seule valve reste libre dans *Clavagella*, tandis que les deux valves sont englobées dans le tube des *Aspergillum*.

Les formes d'eau douce *Cyclas*, *Cyprina*, etc. dérivent très probablement de *Cardium*.

Cette question de la phylogénie ou de l'évolution des lamellibranches a une importance capitale, puisqu'elle est la seule qui puisse nous mettre sur la voie d'une classification rationnelle de ces animaux. Ce domaine ne nous est malheureusement pas directement accessible; mais si l'on admet avec Agassiz que l'évolution de l'embryon reproduit « en raccourci » les principales phases de l'évolution paléontologique, on comprendra toute l'importance des recherches embryogéniques au point de vue de la classification. C'est à ce titre que nous appelons l'attention de nos lecteurs sur un important mémoire de M. Robert T. Jackson (2971) sur le développement de l'huître, bien que ce soit un travail purement zoologique. Cet ouvrage est du reste accompagné d'une bibliographie très complète des ouvrages relatifs à ce sujet et qui s'élèvent à 27 ; parmi ceux-ci l'auteur cite particulièrement les travaux de Huxley et du Dr Horst sur l'*O. edulis*, et de Brooks sur l'*O. virginiana*. Il résulte de l'ensemble de toutes ces recherches que dans la première période de son développement, l'huître a une coquille libre et équivalve. Dans la forme la plus jeune connue, la ligne cardinale est droite et il n'existe qu'un seul muscle, le muscle antérieur. Bientôt les crochets se développent et s'infléchissent du côté postérieur; la ligne cardinale se courbe et il apparaît deux muscles subégaux disposés exactement comme dans les coquilles dimyaires; c'est la coquille embryonnaire proprement dite (prodissoconch).

La structure est homogène et lamelleuse, non prismatique et elle est formée de conchyoline amorphe infiltrée de chaux carbonatée. A ce moment les dimensions de la coquille sont de 1/3 à 1/4 de millimètre. Le deuxième stade ou stade de frai (sprat) est caractérisé par l'apparition simultanée de lames externes prismatiques et de lames internes, la coquille se fixe par le bord ventral de sa valve droite et le muscle antérieur disparaît.

Nous ne suivrons pas l'auteur plus loin dans la suite de ses développements accompagnés du reste de très bonnes figures, il nous suffit de retenir ce fait que l'embryon de l'huître est dimyaire et presqu'équivalve et qu'à l'origine sa charnière est droite ; d'après la loi d'Agassiz nous en conclurons que l'huître descend d'un type primitif équivalve dimyaire et à charnière droite ou peu arquée.

Un autre point des plus intéressants résulte des recherches encore inédites de notre confrère M. Munier-Chalmas; celui-ci, avec sa sagacité bien connue, a pu reconnaître comme embryons d'huîtres des coquilles fossiles microscopiques qu'on rencontre en abondance dans certaines couches de l'Eocène parisien et il a suivi les diverses phases de leur développement. Or, dans ces coquilles embryonnaires, la charnière est crénelée : ces crénelures sont-elles des fossettes d'un ligament multiple, comme le pense M. Mu-

nier-Chalmas, ou au contraire représentent-elles des dents cardinales? c'est une question qui sera très prochainement élucidée. Nous penchons vers cette dernière hypothèse qui démontrerait que les *Ostrea* dérivent d'un type ancestral appartenant à la famille des Arcidés, comme l'avait précisément imaginé le Dr Benjamin Sharp.

TAXODONTES.

M. Œhlert (3163) nous fait connaître deux *Paleonilo* du Dévonien inférieur de l'Ouest de la France (zone à *Athyris undata*). L'une de ces espèces est nouvelle, c'est le *P. armoricana;* et l'auteur a pu nous donner une bonne figure de l'intérieur d'une des valves. La ligne palléale est simple, non marginale; les deux impressions musculaires sont ovalaires et très nettement circonscrites, elles sont situées près du bord, aux extrémités de la charnière : celle-ci comprend un grand nombre de denticulations disposées suivant une ligne continue, arquée et sans dénivellation. Les dents antérieures sont grandes, massives, recourbées, un peu coudées; les postérieures plus nombreuses, légèrement obliques, rejoignent les premières à l'aide d'une série de très petites dents verticales placées sous le crochet. Le ligament était externe, ce qui distingue ces formes des Nucules. L'auteur discute ensuite les genres *Tellinomya*, *Ctenodonta* et *Paleonilo;* le premier a été établi par Hall en 1847 sur des moules internes (type *T. nasuta*), mais ce nom avait déjà été employé par Brown en 1827 (sous la forme *Tellimya*, contraction incorrecte de *Tellinomya*). En 1851 Salter créa le genre *Ctenodonta* qu'il décrivit à nouveau en 1859 et dans lequel il plaça en première ligne la *T. nasuta;* le nom de Salter doit donc remplacer celui de Hall. Mais si l'on examine la figure type de ce genre (reproduite d'après Salter par M. Œhlert), on voit que ce type est caractérisé par sa forme subrostrée et ses crochets saillants presque médians. Aussi M. Œhlert croit-il qu'on peut conserver le genre *Paleonilo*, Hall pour les formes à crochets reportés vers l'avant, à côté antérieur moins largement arrondi, et enfin présentant un dépression umbomarginale sur le côté postérieur; la charnière diffère aussi un peu de celle des *Ctenodonta*.

De son côté M. J (Logan) Lobley (3028) nous a donné une très intéressante revision des *Arcidæ* paléozoïques de l'Angleterre. Il propose d'abord de restreindre cette famille aux formes intégropalléales et d'en séparer sous le nom de *Ledidæ* les genres sinupalléaux (*Leda, Yoldia*, *Solemya*). L'auteur passe d'abord en revue les genres qu'il convient d'éliminer : *Byssoarca* (Swainson 1840) est fondé sur la présence d'une ouverture byssale; mais cette disposition se rencontre dans des formes typiques d'*Arca* et de *Macrodon;* il convient donc de l'abandonner.

Cyrtodonta (Billings, 1858) tombe, d'après M. Lobley, en synonyme de *Palæarca* (Hall, 1859). S'il n'y a pas erreur de date, ce serait ce dernier nom qui devrait disparaître comme l'a indiqué

Zittel; du reste Fischer fait remonter le genre *Cyrtodonta* à 1823, et indique la date de 1858 pour le genre *Palæarca*.

Davidia (Hicks, 1872); M. Lobley a examiné les types du genre et il est d'avis qu'ils ne rentrent pas dans la famille des *Arcidæ*.

Megambonia (Billings, 1859), et *Vanuxemia* (Hall, 1858) ne présentent pas de caractères suffisants pour être séparés de *Palæarca*.

Matheria (Billings, 1858, sp. *tenera*) ne présente pas de dents postérieures; c'est donc bien un genre distinct, mais il n'a pas été rencontré en Angleterre.

Tellinomya fait double emploi avec *Ctenodonta;* du reste ce nom est appliqué maintenant à un Anatinidé. Nous avons résumé plus haut la discussion très complète de M. Œhlert sur ce même genre, et nous rappelons qu'il est d'avis de conserver simultanément *Ctenodonta* et *Paleonilo*.

Lyrodesma (Conrad, 1841). Contrairement à l'opinion de Tryon, M. Lobley croit que ce type doit être rattaché aux Trigonidés, à cause de sa forme nettement trigone, et surtout à cause de ses dents cardinales rayonnantes; c'était bien l'avis de Woodward, tandis que M. Fischer place ce genre à côté des *Yoldia*.

Quant au genre *Nucula*, l'auteur estime qu'il n'est pas possible de le réunir aux *Leda* sinupalléales, et qu'il vaut mieux le rapprocher des *Arcidæ*. Du reste, parmi les formes paléozoïques il ne connaît qu'une seule espèce de Nucule qui est peut-être un *Ctenodonta*.

Après élimination des noms qui précèdent, il reste alors dans la famille des *Arcidæ*, les genres paléozoïques suivants :

1° *Arca* (Linné, 1758), toutes les dents cardinales sont transverses; 9 espèces paléozoïques, une seule dans le Silurien (Ludlow), *A. primitiva*, Phill.; pas de formes dévoniennes; 8 espèces carbonifériennes; les espèces du Permien appartiennent au genre *Macrodon*.

2° *Cucullæa* (Lk. 1801), dents obliques, lame septiforme en avant de l'impression musculaire postérieure; commence dans le Dévonien moyen; 6 espèces dans le Dévonien supérieur dont une douteuse, parmi lesquelles *C. Hardingii*, insuffisamment connue; 5 espèces dans le Carbonifère.

3° *Macrodon* (Lycett, 1845), une ou plusieurs dents postérieures allongées, parallèles à la charnière. Les diverses formes du Permien paraissent ne constituer qu'une espèce (*Mytilites striatus*, Schl. = *Byssoarca striata*, *tumida*, King. = *Kingiana*, de Vern. = *antiqua*, Munst. = *Loftusiana*, House. = *Cucullea sulcata*, Sow.).

4° *Ctenodonta* (Salter), c'est le genre le plus répandu, il commence dans le Cambrien : Trémadoc, 2 esp.; Llandeilo, 2; Caradoc, 10; Llandovery, 9; Wenlock, 3; Ludlow, 5; Dévonien inf., 1; Dév. moyen, 1; Dév. sup., 5; Carbonifère, 19; Millstone grit, 2; Coalmeasures, 2. La plupart de ces formes ont été décrites comme Nucules.

5° *Cucullella* (M'Coy, 1851); l'auteur indique une lame septiforme limitant le muscle *antérieur :* Caradoc, 3 esp.; Llando-

very, 4 ; Wenlock, 1 ; Ludlow, 3. Ce genre paraît spécial au Silurien.

6° *Glyptarca* (Hicks, 1872) ; une dépression antérieure rayonnant du crochet, rappelant celles (au nombre de deux) que l'on observe dans *Grammysia ;* très fréquent dans le Tremadoc, 2 espèces.

7° *Palæarca* (Hall, 1859), sommet très rapproché du côté antérieur ou même terminal, coquille élargie du côté postérieur, 2 à 8 dents antérieures obliques ; 2 à 4 dents latérales postérieures, parallèles à la charnière, 2 muscles, l'impression du muscle antérieur quelquefois profondément creusée ; ligament externe ; ce genre est exclusivement silurien : Tremadoc, 2 espèces ; Arénig, 1 ; Llandeilo, 2 ; Caradoc, 8 ; Llandovery, 1 ; Ludlow, 1.

8° *Nucula*, 1 seule espèce douteuse du Permien, *N. tateiana* King.

Si nous passons maintenant aux formes secondaires nous pouvons signaler d'abord 3 espèces nouvelles d'*Arca* (*antiopa*, *subterebrans* et *Eryx*), établies par M. de Loriol (3037) pour des formes des calcaires coralligènes de Valfin. Ce même genre est très répandu dans le terrain jurassique du Portugal, où M. Choffat (2751) distingue 29 espèces, parmi lesquelles 14 seulement ont pu être déterminées avec certitude ; l'auteur les divise en trois groupes, *Arca* (3 esp.), *Cucullea* (7 esp.) et *Macrodon* (4 esp.). Les *Isoarca* ont une charnière très particulière, surtout par la disposition du ligament, bien différente de celle qui caractérise les *Arcidæ* typiques. 2 espèces de ce genre ont été signalées par M. de Loriol ; en Portugal il est également représenté, mais seulement par des moules provenant du Jura supérieur (faciès à coraux et spongiaires).

Les *Nuculidæ* proprement dites ont été également étudiées par M. Choffat ; mais elles paraissent assez mal représentées dans le terrain jurassique du Portugal ; l'auteur a pu néanmoins distinguer une espèce nouvelle de *Nucula* (*Stefanoi* du Callovien) et 3 espèces de *Leda* du Jura supérieur.

Signalons encore parmi les espèces nouvelles :

Leda incerta, Schlippe (3241) du Bathonien.

L. pigmea, Otto Meyer (3102) du Miocène de Virginie.

Nucula sublævigata, Dollf. et Dautz. (2830) des faluns.

Ces deux derniers auteurs figurent des mêmes couches *Arca umbonaria*, Mayer, confondue souvent à tort avec *A. Breislaki*.

DYSODONTES.

Les Dysodontes du Dévonien ont été l'objet de travaux importants : M. Œhlert (3163) décrit un certain nombre de formes du Dévonien inférieur de l'Ouest de la France ; dans ces gisements les caractères internes ne sont visibles que très exceptionnellement, aussi les caractères génériques et spécifiques ne peuvent-ils être

établis que d'après la forme et le mode d'ornementation. L'auteur signale 3 *Pterinea,* dont 2 espèces nouvelles, *Pt. costatolamellosa, Pt. Kerfornei.*

La *Pterinea Dalimieri* est placée dans la section des *Pteronites* et la *Pt. Trigeri* dans celle des *Actinoptera.* Parmi les Avicules, trois formes nouvelles, *picta, Viennayi* et *leucosia*, appartiennent à la section des *Liopteria*, une quatrième *A. orbicularis* fait partie de celle des *Paropsis*, tandis que l'*A. Bigoti*, n. sp. est rapprochée des *Glyptodesma.*

L'auteur maintient du reste la distinction entre les *A. pseudolœvis* et *A. pulchella*, contrairement aux conclusions du Dr Follmann; l'espèce de Singhofen n'est certainement pas identique à l'*A. pseudolœvis* de l'Ouest de la France, sa surface présente de fins sillons rayonnants qui n'existent pas dans cette dernière espèce.

M. F. Maurer (3089) a repris l'étude du genre *Actinodesma* Sandb., d'après de bons échantillons provenant de la grauwacke des bords du Rhin. On sait que dans ce genre la partie principale de la coquille est ovale, presqu'équilatérale, tandis que la ligne cardinale droite est prolongée des deux côtés de la coquille par deux ailes très étroites et très longues.

L'auteur a reconnu que la charnière présente en haut un area ligamentaire en forme de bande assez large, ornée de stries parallèles, et au-dessous une série de petites dents très nombreuses, tantôt presque normales à la ligne ligamentaire, tantôt obliques et divergentes de part et d'autre du sommet. Ces dents avaient été confondues tout d'abord avec des fossettes multiples destinées à loger le ligament, ce qui avait fait placer ce genre à côté des Pernes et des Gervillies. Il faut donc considérer les *Actinodesma* comme des Ptérinées presque équilatérales et à très longues ailes latérales. Les genres *Dolichopteron*, Maurer 1886, et *Glyptodesma*, Hall, tombent en synonymie du genre *Actinodesma* ainsi rectifié. En outre de l'espèce type de Sandberger, *A. maleiforme,* M. Maurer distingue et figure deux autres espèces nouvelles, *A. obliquum*, et *A. vespertilio* qui diffèrent par le nombre et l'obliquité des dents de la charnière. L'auteur ajoute quelques mots au sujet de l'*Avicula crenato-lamellosa*, Sandb. que M. Follmann a identifié à l'*A. pseudolœvis*, Œhlert; il n'est pas douteux que le nom de Sandberger ne doive être conservé comme ayant la priorité; mais nous venons de voir que M. Œhlert n'admet pas que l'espèce décrite par M. Follmann soit identique à celle de Néhou.

M. Frech (2904) prépare en ce moment une monographie des Lamellibranches monomyaires et hétéromyaires du Dévonien de l'Allemagne, il vient de donner un résumé des résultats qu'il a obtenus; nous ne pouvons mieux faire que de les reproduire presque textuellement. Sauf un petit échantillon douteux et qui représente peut-être un *Ostrea*, les autres espèces, au nombre de 130 environ, appartiennent aux trois familles des Pectinidés, Aviculidés et Mytilidés.

Du reste, dans le Dévonien, il n'existe pas de séparation tranchée entre ces trois familles, et la distinction est souvent d'autant plus

difficile qu'il est très rare de voir nettement les impressions musculaires; la liaison des Pectinidés avec les Aviculidés n'est pas cependant tout à fait certaine, car *Aviculopecten* n'est bien probablement qu'un Aviculidé.

Au contraire la transition des Aviculidés aux Mytilidés est bien facile à établir par les genres *Gosseletia* et *Myalina;* les nouvelles espèces étudiées par l'auteur montrent que ces deux genres ont la même forme, la même ornementation, les mêmes impressions musculaires et la même area ligamentaire : le seul caractère différentiel est donné par les dents qui caractérisent le genre *Gosseletia*, et encore celles-ci se réduisent à une seule petite et courte dans *G. microdon*. Quant aux *Myalina*, leurs affinités sont bien mises en évidence par ce fait qu'un éminent conchyliologiste, M. Paul Fischer, a placé le genre *Myalina* dans les Mytilidés, tandis que le genre *Mytilarca*, synonyme du précédent, figure dans les Aviculidés.

Gosseletia disparaît avec la fin du Dévonien; les Myalinées de la fin du Paléozoïque et du Trias inférieur (*Mytilus eduliformis*) se rapprochent beaucoup des types dévoniens, et c'est seulement dans les couches de St-Cassian qu'on voit apparaître les premiers *Mytilus*.

Quelques légères modifications devront être apportées à la classification généralement suivie : la distinction entre les *Ambonychinées* et les *Aviculinées* ne paraît correspondre à aucun caractère réel; il existe les mêmes passages entre *Pterinea* et *Gosseletia*, qu'entre ce dernier genre et *Myalina*.

Une autre forme de passage est représentée par le genre *Limoptera*, aviculidé à area ligamentaire droite et dépourvue d'oreille antérieure. Le genre *Lunulicardium*, rangé par Zittel dans la même famille, appartient à un tout autre groupe; en revanche le genre *Cardiola* n'appartient pas aux *Arcidés*, mais très vraisemblablement vient se placer dans le voisinage des Avicules.

En résumé M. Frech distingue les familles et genres suivants :

I. Pectinidés.

1° *Aviculopecten*, avec les sous-genres suivants :

2° *Orbipecten*, n. g. (Lyriopecten, Hall, non Lyropecten Conr.), type *P. Hasbachi* (Arch. Vern.)

3° *Pterinopecten*, Hall.

II. Aviculidés.

4° *Avicula;* les formes anciennes se distinguent par la présence d'une area ligamentaire striée et à bords parallèles; mais ce caractère paraît insuffisant pour motiver une désignation générique particulière (*Actinopteria*, Hall ; *Leiopteria*, Hall.)

Sous-genres :

5° *Leptodesma*, Hall. Aile antérieure munie d'une longue pointe.

6° *Limoptera*, Hall (= *Myalinodonta*, Œhl.): *Avicula bifida* Sandb., *Pseudomonotis gigantea*, Fallm.

7° *Kochia*, n. g. : *Avicula capuliformis*, Koch. sp. Inéquivalve, valve gauche fortement convexe, valve droite aplatie; ailes peu marquées; area ligamentaire haute et courte.

8° *Pterinea* se subdivise en trois groupes ayant pour types : *Pt. lineata*, *Pt. costata* et *Pt. ventricosa*.

Sous-genres :

Actinodesma, Sandb. (= *Glyptodesma*, *Ectenodesma*, Hall, = *Dolichopteron*, Maur.).

9° *Gosseletia*, Barrois. Ce genre se subdivise en deux groupes, 1° celui du *G. devonica*, dans lequel l'ornementation est formée par des lignes concentriques, et qui est le plus voisin de *Myalina* et 2° celui du *G. truncata* avec costules radiales qui se rapproche davantage de *Pterinea* et *Ambonychia*.

10° *Cyrtodonta*, Billings. Ce genre avait été attribué jusqu'ici aux Arcidés, mais la découverte dans certains échantillons d'une area ligamentaire bien formée et ornée de stries parallèles, montre bien qu'on a affaire en réalité à un Aviculidé; ce rapprochement est du reste confirmé par la découverte d'une espèce nouvelle de *Gosseletia* établissant le passage avec le genre *Cyrtodonta*.

11° *Byssopteria*, Hall.

III. Mytilidæ.

12° *Myalinoptera*, n. g. type: *Avicula crinita*, A. Rœm.

La disposition du ligament et la présence d'une oreillette le rapprochent des Aviculidés, tandis que sa forme générale rappelle celle de certains *Myalina*. Ce genre est caractérisé par une échancrure pour le byssus, située sous le crochet et par l'absence d'oreillette sur la valve gauche.

13° *Myalina*, Hall (= *Mytilarca*, Hall). Ce genre se divise en 3 groupes.

a. Groupe du *Myalina rhenana*, n. sp. (*Myalina* s. str. = *Plethomytilus*, Hall.) Coquille peu renflée, à forme de *Mytilus*, avec stries d'accroissement concentriques, quelquefois couverte de granulations (*M. ornata*).

b. Groupe du *Myalina bilsteinensis* (espèce décrite d'abord comme *Pterinea*, puis comme *Gosseletia*) ; bord antérieur tronqué carrément et séparé du reste de la coquille par une carène aiguë ; stries d'accroissement concentriques ; comprend aussi *Pterinea* ? *crassitesta*.

c. Groupe du *Myalina Kayseri*, n. sp. ; la forme est la même que celle du groupe précédent, mais la surface est ornée de costules radiales.

14° *Hplomytilus*, Sandb.

De ces divers genres, 4 seulement, *Aviculopecten*, ? *Avicula*, *Pterinea* et *Myalina* remontent dans le Silurien, et se poursuivent dans le Carboniférien. *Ambonychia* et le genre bien voisin *Anomalodonta* sont spéciaux au Silurien inférieur. Les types nouveaux du Carbonifèrien n'ont qu'une médiocre importance (*Posidonia*, *Rutotia*, *Monopteria*, *Pernopecten*, *Streblopteria*) tout au moins par comparaison avec le grand développement de ce groupe dans le Dévonien.

M. Choffat (2751) a publié une étude très importante sur les Hétéromyaires jurassiques du Portugal. Il examine d'abord d'une manière générale la manière la plus rationelle d'orienter les figures

de lamellibranches, de telle sorte que les parties homologues occupent toujours une position analogue ; il propose très judicieusement de placer toujours le sommet en haut, le sillon ou l'area ligamentaire étant alors horizontal dans les coquilles équilatérales, ou plus ou moins incliné dans les coquilles très inéquitalérales comme les *Trichites*, *Mytilus*, etc. Nous ajouterions volontiers qu'il serait également très utile de représenter toujours par les mêmes lettres les parties homologues et d'adopter une règle fixe à ce sujet. Ainsi certains auteurs désignent par les lettres *a*, *p* et *v* les côtés antérieur, postérieur et ventral ou pédieux des coquilles, tandis que M. Choffat emploie les lettres *b*, *a* et *p*. Sans attacher une importance exagérée à cette question de pure forme, nous pensons cependant qu'il peut y avoir là matière à confusion.

Le genre *Pinna* se rencontre dans presque toutes les couches étudiées par M. Choffat ; il est représenté par 10 espèces dont 6 ont pu être déterminées avec certitude ; 2 sont nouvelles : l'une d'elles *P. thomarensis* du Toarcien supérieur fait partie du groupe des formes lancéolées comme les *P. cuneata* et *lanceolata* ; la seconde *P. occidentalis* du Lusitanien a une forme renflée et appartient au groupe de la *P. ampla*.

Les *Trichites* doivent être bien certainement rapprochés des Mytilidés comme le montre la structure de leur têt si analogue à celui des Inocérames et des Pinna. Ils sont très abondamment représentés dans le Jurassique du Portugal ; ils y apparaissent dès le Lias supérieur, mais ils ne sont vraiment abondants qu'à partir du Callovien où M. Choffat distingue et figure une espèce nouvelle, *Tr. Mayeri*. C'est surtout dans les niveaux supérieurs que ce genre est largement répandu : l'auteur établit 3 espèces nouvelles et une quatrième dans le Ptérocérien.

A cette occasion, M. Choffat a repris l'étude du *Tr. Saussurei*, espèce créée par Voltz (in Thurmann), figurée pour la première fois par Deshayes, mais qui n'a été décrite d'une manière détaillée que par M. de Loriol ; l'auteur en figure à nouveau un très bel exemplaire provenant de Tonnerre, analogue à celui qui avait été précédemment figuré par M. Bayle, mais à côtes plus marquées.

Une forme est particulièrement abondante en Portugal, c'est le *Tr. Saussurei*, var. *consolacionensis*, Choff. L'auteur a pu en réunir 32 spécimens bivalves et étudier par suite les variations de l'espèce ; il a ainsi reconnu que ces variations étaient de deux sortes : « la première consiste dans le plus ou moins de renflement « des valves et surtout des gibbosités, la valve droite étant parfois « presque plane, ou du moins courbée seulement dans le sens de « la hauteur, tandis qu'elle atteint dans d'autres échantillons une « convexité presque aussi grande que celle de la valve gauche. Le « deuxième mode de variation consiste dans la forme des bourrelets radiants, parfois à peine indiqués et d'autres fois aussi accen- « tués que dans l'exemplaire figuré par Deshayes. »

Cette étude est certainement la plus complète et la plus intéressante que nous ayons sur ce genre, jusqu'ici bien imparfaitement connu.

M. de Loriol (3037) a figuré également une grande espèce de *Trichites* que l'on rencontre à Valfin et qu'il rapporte au *Tr. Saussurei*. Il rappelle à ce sujet que l'espèce du Mt. Salève, figurée par de Saussure, est bien différente de la précédente et qu'elle a été nommée *Tr. Lorioli* par M. Boehm.

Le même auteur signale dans les mêmes couches coralligènes de Valfin deux espèces de Mytilus à test épais et costulé, dont l'une, *M. subornatus*, Etallon, n'avait pas encore été figurée.

Dans la famille des Aviculidés, M. White (Proc. Ac. Philadelphia, 1887, p. 32) établit un genre nouveau, *Dalliconcha*, pour une espèce nouvelle de la Craie du Texas, *D. invaginata*, qu'il décrit et figure. Ce genre voisin de *Gervillia* en diffère par la forme tronquée du sommet et par l'absence des grandes dents longitudinales qui sont remplacées par de simples crénulations; l'ouverture byssale est aussi bien plus marquée. Un second genre, *Aguilleria*, est établi pour une autre espèce des mêmes couches, *A. Cumminsi*, n. sp.; il est voisin de *Perna*, mais il en diffère par une aile antérieure bien plus marquée. Il est probable que la *Gerv. Renauxiana*, Math., fait partie de ce même genre.

Le genre *Aucella*, si répandu dans les couches mésozoïques de Russie, était encore bien incomplètement connu, aussi est-ce avec un vif intérêt qu'on accueillera la monographie que vient de nous en donnner M. J. Lahusen (3012, en russe et en allemand). On sait que ces coquilles rappellent par leur forme générale certains inocérames; la grande valve (gauche) présente un crochet fortement recourbé, sous lequel on distingue une area triangulaire qui s'étend obliquement du côté postérieur et vient aboutir de l'autre côté à une dépression triangulaire étroite, limitée elle-même par un relèvement, en forme d'arête, du bord antérieur de la coquille. La valve supérieure (droite) est aplatie; elle présente au-dessous de son sommet une area courte et étroite sur le prolongement de laquelle, du côté antérieur, vient se placer une très petite oreillette séparée du reste de la coquille par un profond sillon correspondant au byssus; l'oreillette forme un repli saillant qui vient se loger dans la dépression sous-umbonale de l'autre valve. La charnière est entièrement dépourvue de dents; celles que Trautschold avait signalées sur un jeune exemplaire d'*A. mosquensis*, correspondent d'après leur position aux deux saillies qui limitent la dépression sous-umbonale. L'épaisseur de la coquille est très variable; aussi mince quelquefois qu'une feuille de papier, elle atteint dans certains cas jusqu'à 1 et 2 millim. Le têt se compose d'une couche externe très mince, brunâtre, qui ne s'observe que rarement, et d'une couche interne lamelleuse blanche et quelquefois nacrée; d'après Keyserling les couches internes lamelleuses seraient composées de fibres orientées dans des directions différentes comme dans les Pecten.

Le têt est orné d'ondulations et de stries concentriques et quelquefois aussi de fines costules radiales. L'impression palléale est peu visible; on distingue une seule impression musculaire faible placée à l'opposé de la charnière.

Dans toute cette description, on voit qu'il n'est pas question de

ligament; or, si on examine avec soin des échantillons bien conservés, il est facile de se convaincre que le ligament devait s'insérer sur l'area sous-umbonale, en arrière de l'oreillette, sur la petite valve et de la dépression correspondante sur l'autre valve. Mais alors ce ligament était simple, et par suite paraît très différent de celui des Inocérames.

Toutefois, si on examine de plus près les Inocérames de la Craie inférieure et en particulier l'*In. concentricus* du Gault, on voit que leur charnière s'éloigne assez notablement de celle des formes plus récentes, tandis qu'elle se rapproche beaucoup de celle des Aucelles, l'area ligamentaire est presqu'exactement la même, sauf que dans *In. concentricus* elle présente une série de crêtes saillantes perpendiculaires à sa longueur; c'est une différence en réalité peu importante. La disparition de l'oreillette antérieure de la petite valve le serait davantage, mais encore ici il serait utile de rechercher sur des échantillons très bien conservés s'il n'en existe aucune trace dans les Inocérames.

Quoi qu'il en soit, il paraît naturel de considérer les Aucelles comme une forme ancestrale des Inocérames, et ceux-ci formeraient alors un rameau tout à fait distinct de celui des *Gervillia*, *Perna*, etc.; il faudrait rechercher son origine dans les Aviculidés du Jurassique inférieur, et probablement dans le genre *Pseudomonotis*, dans lequel l'oreillette antérieure présente quelqu'analogie avec celle des Aucelles. A l'appui de cette séparation des Inocérames, on peut du reste ajouter que la disposition de l'insertion ligamentaire est dans ce groupe notablement différente de celle qui caractérise les Gervillies et les Pernes.

La partie la plus importante de l'ouvrage de Lahusen est consacrée à la description des espèces qui ont été rencontrées en Russie. Ce groupe débute dans les couches à *A. cordatus*, avec l'*A. radiata;* au-dessus l'auteur distingue la zone à *Aucella Bronni* comprenant les couches à *Amm. alternans* et les couches à *Hoplites*. — L'*Auc. Pallasi* qui commence dans cette zone, caractérise principalement la zone suivante (Volgien inférieur). Dans le Volgien moyen (couches supérieures à *virgatus*, couches à *Amm. fulgens*, et couches à *Olc. subditus*), on trouve l'*Auc. trigonoides*, n. sp. à la partie inférieure, et la *Fischeri* à la partie supérieure. Le Volgien supérieur (couches à *Olc. nodiger*) est caractérisé par les *Auc. volgensis*, n. sp., *A. inflata*, n. sp. et *A. trigonoides*, n. sp., cette dernière espèce commençant un peu plus bas. Enfin le niveau supérieur qui appartient à la Craie inférieure (*Amm. diptychus*, *A. polyptychus* et ammonites diverses du groupe des *dichotomi*), est caractérisé par l'*Auc. Keyserlingi*, n. sp. associée à deux autres espèces nouvelles, *piriformis* et *bulloides*.

M. White (3363) signale une Aucelle (*A. braziliensis*, n. sp.) dans le Crétacé inférieur du Brésil; mais l'échantillon figuré nous paraît plutôt appartenir à un Inocérame du groupe de l'*I. concentricus*.

Dans la famille des *Pectinidés*, rappelons que M. Choffat (2752) a décrit dans le Crétacé d'Angola (Gault sup.) deux espèces

nouvelles de *Neithea* (Janira) dont l'une, *J. Ficalhoi*, paraît se retrouver au Brésil dans des couches à peu près du même âge.

M. Stremme (3289) s'est occupé d'une revision des *Pecten* de l'Oligocène de l'Allemagne du Nord; il y a reconnu 21 espèces, qui se rencontrent dans l'Oligocène supérieur; les plus riches gisements sont ceux des environs de Bünde qui ont fourni 20 espèces. Les espèces de l'Oligocène moyen sont au nombre de 3, et 1 seulement descend dans l'Oligocène inférieur. Aucune de ces espèces n'est nouvelle, 20 ont déjà été décrites par Munster et Goldfuss et une par M. von Kœnen (*P. Hauchecornei*).

M. De Stefani (3283) revendique la priorité pour le *Pecten Angelonii* qu'il a décrit avec M. Pantanelli dès 1878, tandis que le *P. histryx*, Döderlein, n'a été décrit et figuré qu'en 1884.

M. Mayer Eymar (3091) a décrit 3 espèces nouvelles de spondyles de l'Eocène inférieur de la Suisse, *Sp. alpinus*, *Sp. Gottfriedi-Kelleri* (c'est un nom bien compliqué et que l'auteur aurait pu facilement éviter) et *Sp. multicarinatus;* ces espèces n'ont pas encore été figurées.

Le même auteur (3094) décrit deux *Pecten nouveaux* de l'Eocène d'Egypte : 1° *P. solariolum*, du Parisien des environs du Caire et qui est voisin des *P. lœvicosta* et *Kaufmanni;* 2° *P. moëlehensis*, voisin du *P. mitis* du Calcaire grossier, et rapporté par Schweinfurth de la petite oasis de Moëleh au sud du Fajoum.

M. White (3363) a décrit un certain nombre d'Ostréidés du Crétacé inférieur du Brésil : une *Lopha*, rapprochée de l'*O. palmetta*, Sow., rappelle beaucoup les formes caractéristiques du Cénomanien d'Algérie; les Exogyres sont abondantes, et, parmi celles-ci, une forme très voisine de l'*Ex. conica*. Dans des couches à peu près du même âge (2752) M. Choffat signale des Pycnodontes (*O. vesiculata*, Sow., *O. Baylei*, Guér.) et une espèce nouvelle, *O. Szajnochai*.

M. Mayer Eymar (3094) décrit de l'Eocène (Parisien) d'Egypte une forme nouvelle appartenant au groupe intéressant et essentiellement littoral de l'*O. crassissima :* c'est l'*O. Fraasi*, type et var. *fajumensis;* elle se rencontre à 5 niveaux différents. Elle se distingue par les côtes longitudinales nombreuses et tégulées de sa valve inférieure.

Nous avons encore à mentionner quelques formes spécifiques nouvelles :

1° Groupe des Dysodontes à lames internes nacrées :

Mytilus reductus, Dollf. et Dautz. (2830) des faluns, à surface ornée de malléations cunéiformes.

Avicula transitoria, mêmes auteurs et même provenance.

Perna mytiliformis, Schlippe (3241) du Bathonien, à rapprocher de certaines formes du Lias sup. souvent attribuées à tort au genre *Inoceramus*.

Pteroperna obliqua, id.

Pt. oolithica, Greppin (2930), du Bathonien.

Pt. subquadrata, id.

Placunopsis filistriata, Schlippe (3241) du Bathonien.

2e groupe des Dysodontes à lames internes porcelanées.

Lima (*Radula*) *subrigidula*, Schlippe, Bathonien.

— — *Kobyi*, Greppin, Bath.

— — *Thisbe*, *Doris*, *Cypris*, de Loriol. — Valfin.

— (*Ctenostreon*) *ponderosa*, id.

M. Schlippe reprend le nom de *Ct. pectiniforme*, Schl. pour la *Lima proboscidea*, Sow., et estime que cette espèce se poursuit depuis le Bajocien jusqu'à l'Oxfordien ; dans cette ordre d'idées il faudrait aller encore plus loin, puisque le type de Sowerby est probablement du Kimméridien.

Radula (*Limatula*) *Barretti*, Morlet (3117) des sables moyens.

Lima Gossensi, Dollf. et Dautz., des faluns.

— *Grossouvrei*, id.

Pecten subannulatus, Schlippe, du Bathonien.

Hinnites clathratus, id.

Plicatula (*Harpax*) *catiniformis*, id.

TRIGONIDÉS.

Les Trigonies forment un groupe dont les affinités restent encore douteuses : l'étude des formes anciennes pourra seule nous montrer si, comme c'est probable, il faut les rapprocher des Hétérodontes. Elles ont été l'objet d'une importante étude de M. Choffat (2751, 1re partie 1885) qui nous fait connaître les espèces rencontrées dans le Jurassique du Portugal, depuis le Toarcien jusqu'aux assises les plus récentes. Les *Scaphoides* (groupe du *Tr. navis*) ont fourni 3 espèces nouvelles (2 dans le Bathonien et le Callovien, et 1 dans le Jura sup.) Les *Clavellatæ* typiques ne se rencontrent que dans le Toarcien (*tomarensis*, Choffat) ; les *Undulatæ* sont beaucoup plus fréquentes, elles commencent dans le Bajocien avec la *duplicata* et sont surtout abondantes dans le *Lusitanien ;* l'auteur en distingue 4 espèces nouvelles qui viennent s'ajouter à la *muricata*, Goldf., du Kimmeridge et à la *lusitanica* déjà décrite par Sharpe ; les *Glabræ* (2 esp. nouvelles) caractérisent en Portugal, comme dans l'Europe centrale, les couches les plus élevées du Jurassique. Les *Costatæ* (2 esp. nouvelles et une espèce voisine de *T. hemisphœrica*, Lyc.) se rencontrent à la base, au milieu et au sommet des couches étudiées.

Les Trigonies sont représentées à Valfin (3037) par une forme clavellée (*geographica*) et une forme costulée que M. de Loriol considère comme nouvelle (*valfinensis*), quoiqu'elle soit bien voisine des *Tr. Agassizi*, *suprajurensis*, *papillata* et *Meriani*.

M. Briart (2726) a publié une très intéressante étude sur les Trigonies du sommet de la Craie.

L'auteur débute par quelques considérations générales : ce genre connu d'abord seulement à l'état fossile, fut retrouvé vivant encore sur les côtes de l'Australie par Quoy et Gaimard (voyage de l'*Astrolabe*); on reconnaît maintenant dans ces parages 7 espèces vivantes (réduites à 5 par certains auteurs). Les recherches ulté-

rieures en firent découvrir 3 espèces fossiles dans les terrains pliocène et miocène de l'Australie, c'est tout ce que l'on connaît pour le Tertiaire. D'Orbigny en avait bien signalé une espèce dans l'Eocène du Chili (*Tr. hanetiana*), mais il a reconnu plus tard qu'elle appartenait au Sénonien ; quant à l'espèce signalée par Giebel dans l'Oligocène de l'Allemagne, elle consiste en un exemplaire unique, dont l'origine ne paraît pas incontestable et cette attribution n'a pas été confirmée. On peut donc dire qu'en Europe les Trigonies ne dépassent pas le Crétacé : deux formes sont connues des couches supérieures de Maestricht et de Ciply ; elles ont été assimilées, le plus souvent, à la *Tr. limbata* du Sénonien du Midi de la France et elles se rapprochent aussi de la *Tr. vaelsensis* de Vaels ; mais M. Briart montre que ces deux attributions sont inexactes et il institue deux espèces nouvelles *T. maestrichtiana* et *ciplyana*.

Cette dernière espèce, ainsi que *Tr. vaelsensis* sont du reste très voisines des *Tr. Elisæ* et *Ludovicæ* de la meule de Bracquegnies. Les deux trigonies décrites et figurées par M. Briart ont été rencontrées dans une même assise de poudingue qui sert de base au tufeau de Ciply.

Ces deux couches sont bien certainement crétacées et ne peuvent être confondues avec les assises de composition analogue qui constituent le Montien.

HÉTÉRODONTES.

Les Hétérodontes paléozoïques sont encore bien incomplètement connus, par suite de la rareté des échantillons montrant les caractères de l'appareil cardinal. Ainsi il ne nous paraît pas absolument certain que les *Conocardium* fassent partie de cette famille; nous serions presque porté à les rattacher plutôt aux Aviculidés, d'après la structure prismatique des couches externes du test.

Un deuxième groupe commence à être mieux connu et renferme un certain nombre de coquilles à forme de Cypricarde ; on pourrait peut-être considérer comme première espèce de ce groupe le curieux *Fordilia troyensis,* décrit par Barrande, et qui, d'après les travaux de Walcott (3344), appartient au Cambrien moyen Upper Taconic).

Ce groupe est bien développé dans le Dévonien. M. Œhlert nous a déjà fait connaître précédemment (1881) la charnière d'un nouveau genre qu'il a appelé *Guerangeria;* il décrit cette année (3163) une seconde espèce du même genre (*Nucula gahardiana*, Rouault), dont il a pu également préparer la charnière; les caractères mis ainsi en évidence viennent confirmer ceux qu'il avait déjà donnés pour la première espèce : une longue dent postérieure sur chaque valve, une dent cardinale saillante un peu en avant des crochets sur la valve droite et une petite fossette correspondante sur la valve gauche ; deux impressions musculaires inégales, ligament simple externe. M. Œhlert est disposé à en rapprocher certains *Modiomorpha*, sinon l'*Esopei*, n. sp., tout au moins le

meduanensis, n. sp.; le *Goniophora gallica* n'a fourni aucun caractère générique nouveau, mais dans un genre voisin, le *Sanguinolites Marsi*, n. sp., a présenté quelques indications d'une fossette dentale postérieure obsolète et très allongée et d'une dent antérieure un peu oblique. On peut ainsi pressentir dès maintenant la constitution d'un groupe bien homogène venant se placer dans le voisinage des *Guerangeria;* certains travaux encore inédits montreront prochainement que ce groupe est déjà bien caractérisé dans le Silurien; il se prolonge probablement dans le Carbonifère par les *Anthracosia* et vient peut-être se relier ainsi aux Unionidés. Les *Megalodon* du Dévonien présentent une charnière beaucoup plus robuste sans doute, mais qui est au fond constituée sur le même plan qui celle des *Guerangeria;* ils représentent peut-être un rameau détaché du même tronc.

M. Etheridge (2862) a décrit comme *Unio* deux fossiles des schistes triasiques de Wianamatta; il a créé en même temps le genre *Unionella* pour de petites coquilles des mêmes couches, à sommets corrodés et qui se distinguent des Unios par leurs impressions musculaires simples : il en a décrit deux espèces.

M. Choffat a étudié dans son travail sur le Jurassique du Portugal (2751, 1re partie parue en 1885) toute une série d'*Unios* qu'il a découvertes dans son étage lusitanien (couches comprises entre l'Oxfordien inférieur et le Ptérocérien). Ces coquilles sont presque toujours brisées et déformées; il a pu cependant caractériser 8 espèces nouvelles; quelques autres formes se rapprochent des types connus dans le Weald d'Angleterre. Dans le plus grand nombre des espèces découvertes par M. Choffat, la surface extérieure est presque entièrement lisse et ornée seulement de lignes d'accroissement; dans le voisinage des crochets on observe le plus souvent des rides irrégulières et fortement accentuées.

Les *Cypricardinia* ont fourni à M. Œhlert une nouvelle espèce, *C. alveolaria*, voisine de la *C. elegans* avec laquelle on l'avait confondue jusqu'ici. Ce genre apparaît dès le Silurien supérieur en Europe et en Amérique; il est surtout abondant dans le Dévonien, mais paraît manquer dans le Carboniférien. Il se fait remarquer par l'inégalité de ses deux valves, qui diffèrent toujours plus ou moins par leur dimensions, leur renflement, ou leur mode d'ornementation : les deux valves présentent de fortes crêtes d'accroissement qui, ordinairement sur la seule valve droite, sont croisées de fines côtes rayonnantes.

M. Parona (3179) décrit et figure, parmi des fossiles recueillis par M. Secco, dans la dolomie carnique (Haupt-dolomit) de la vallée de la Brenta, une nouvelle espèce qu'il attribue au genre *Megalodon* (*M. Seccoi*). C'est un moule intérieur de grande taille ($0^m,154$ sur $0^m,136$), qui se distingue par l'inégalité de ses deux valves; son attribution générique nous paraît douteuse; cette forme se rencontre avec *Dicerocardium Jani, Megalodon Guembeli, M. Tofanæ.*

M. de Loriol (3037) a étudié la grande espèce de *Pachyrisma* que l'on rencontre à Valfin, il l'assimile au *P. Royeri* de Doulain-

court tout en reconnaissant qu'elle se rapproche encore davantage du *P. latum* de Kelheim; pour lui les formes de Valfin établissent un passage entre ces deux types. L'auteur rattache au même genre le *Cardium septiferum;* ce qui rapprocherait le genre *Pachyrisma* de la famille des Cardiidæ. Mais ce rapprochement nous paraît difficile à admettre.

Les Cardiidés vrais ne paraissent pas remonter au delà du Trias, et parmi les formes anciennes les mieux connues sont les *Pterocardia* du Jurassique.

M. de Loriol a repris (3037) l'étude comparative des *Cardium corallinum* et *C. cochleatum;* il est d'avis que les caractères signalés jusqu'à présent sont insuffisants pour séparer les deux espèces, et il les réunit en une seule, comme l'avait déjà fait M. Boehm, contrairement à l'opinion de Bayan.

Les Hétérodontes sinupalléales sont assez rares dans le terrain jurassique. On sait qu'Agassiz en avait compris quelques-unes dans son genre *Mactromya.* Mais les formes typiques de ce genre sont intégropalléales et voisines des *Unicardium.* M. Schlippe (3241) a repris pour les formes sinupalléales, *mactroides, littoralis, sinistra*, le genre *Quenstedtia,* Morris et Lycett (voir Sandberger, N. J. 1870, p. 605).

M. White (Proc. Ac. Philadelphia, 1887, p. 32) décrit et figure un genre nouveau, *Stearnsia* de la Craie du Texas (type *St. Robinsi*, n. sp.); il appartient à la famille des Crassatellidæ et il est probable qu'il faut ranger également dans ce genre l'*Astarte carinata* d'Orb.

Le docteur Otto Meyer (3103) donne la liste des Invertébrés recueillis dans le Tertiaire supérieur de la baie de Chesapeake, et à ce sujet il reprend le genre *Aligena,* Lea, qui n'est mentionné ni dans le Manuel de Tryon, ni dans celui de Fischer. Voici la diagnose de ce genre telle qu'elle a été donnée par Lea : « Coquille équivalve ? subéquilatérale, fermée en avant et en arrière; charnière avec une dent cardinale et un long sillon sous les crochets. La dent cardinale est en général plutôt petite. Le sillon paraît avoir reçu le ligament. Il commence au crochet, franchit obliquement le bord dorsal et pénètre dans la cavité sous le crochet. » Les deux espèces types du genre, *Aligena lævis* et *A. striata*, paraissent devoir être réunies en une seule. L'espèce nouvelle signalée par M. Meyer a environ cinq millim. de longueur, elle est figurée fortement grossie; elle diffère du type par sa forme plus arrondie et plus renflée.

Nous avons encore à signaler un certain nombre d'espèces nouvelles :

Lucina rhomboidalis, Greppin (2930), du Bathonien.
— *lævigata,* id.
— *Girardoti*, Loriol (3037), de Valfin.
— *Nysa*, id.
— *Clytia*, id.
— *Boehmi*, id.
Corbis badensis, Schlippe (3241) du Bathonien.
— *Guirandi,* Loriol (3037) de Valfin.
— *valfinensis,* id.

Unicardium josephense, id.
Astarte elongata, Greppin (2930) du Bathonien.
— *pulchella*, —
— *trapeziformis*, —
— *valfinensis*, de Loriol (3037) de Valfin.
— *Pironæ*, —
— *Thevenini*, —
— *orbicularior*, Otto Meyer (3102), du Miocène.
Opis valfinensis, de Loriol, Valfin.
Myoconcha minima, Greppin, du Bathonien.
Cyprina oolithica, —
Cardium manthelaniense, Dollf. et Dautz. (2830), des faluns.
Venus versatilis, voisin de V. verrucosa, —
Scintilla transversa, — Ce genre n'avait pas été encore cité dans le Miocène.
Semele virginiana, Otto Meyer, Miocène.

Rudistes.

Les Hétérodontes, fixés par une de leurs valves, ont été l'objet cette année de travaux assez nombreux pour que nous leur consacrions un paragraphe spécial; ils constituent deux groupes distincts : les *Dicérates*, comprenant les formes dites *normales* et les *Rudistes* (sensu lato) correspondant aux formes dites *inverses ;* le premier de ces groupes est le plus ancien et a commencé dès le Jurassique ; ses affinités ne sont pas encore rigoureusement établies, et il faut attendre que les recherches embryogéniques aient fait la lumière sur ce point. Les formes inverses sont exclusivement crétacées. Quant aux *Chamidés* qui apparaissent dans le *Crétacé*, leur liaison avec les groupes précédents, et particulièrement avec les *Dicérates*, présente encore quelques incertitudes.

M. Pocta (3191) a publié une bibliographie très complète de tous les travaux relatifs aux Dicérates et aux Rudistes ; c'est un grand service rendu à tous ceux qui s'intéressent à ce groupe de fossiles. Cette bibliographie remonte jusqu'en 1679 et s'arrête à 1886, elle comprend 183 numéros, c'est dire tout le soin qui a été apporté à ce relevé. Les omissions paraissent très peu nombreuses et sans importance; nous ne voyons guère à signaler que la note de Woodward sur le curieux genre *Barretia* (Geologist, oct. 1862), et un mémoire de Conrad (Rep. U. S. and Mexican Boundary Survey, 1857) dans lequel 2 Caprines sont décrites.

M. de Loriol (3037), dans sa description de la faune de Valfin, a étudié les divers Dicérates que l'on rencontre à ce niveau, qui appartient, comme on le sait, au Ptérocérien. Il cite parmi les *Diceras* vrais, *D. Beyrichi*, Bœhm (= *D. speciosum*, Etallon, non Munster) remarquable par sa grande taille, *D. Bourgeati*, n. sp., encore incomplètement connu et adhérent par la valve droite, *D. Guirandi*, n. sp., fixé par la valve gauche. Les *Heterodiceras* (Plesiodiceras) sont beaucoup plus fréquents; attribués d'abord

au *D. Munsteri*, ils constituent en réalité une espèce distincte et M. de Loriol adopte la dénomination de *D. valfinense*, antérieurement proposée par M. Bœhm. Jusqu'ici la présence du genre *Heterodiceras* est caractéristique pour les dépôts coralliens du Jurassique supérieur.

M. Douvillé poursuit toujours ses études sur les Rudistes (2846) : il a étudié cette année le groupe des Caprines comprenant les genres *Caprina, Caprinula* et *Plagioptychus*, et un genre nouveau. Au point de vue de l'appareil cardinal, les deux premiers genres se rattachent directement aux Caprotines, tandis que les deux derniers sont bien plus voisins des Monopleurinés et plus particulièrement des *Gyropleura*, comme l'auteur l'a reconnu depuis. Les Caprines représentent ainsi deux rameaux bien distincts et qui se détachent d'un même tronc en des points différents. Le caractère commun qu'elles présentent d'avoir de nombreux canaux rayonnant du crochet et creusés dans les couches internes du têt, n'est que de second ordre et se rencontre également dans des formes très éloignées comme les *Ichthyosarcolithus*.

Dans *Caprina* et *Caprinula*, les deux valves sont coniques, mais la supérieure est généralement plus développée et enroulée en spirale ; comme conséquence de cet allongement, les deux muscles sont portés sur la valve inférieure par deux lames myophores saillantes qui pénètrent plus ou moins profondément dans l'autre valve ; mais, tandis que la lame myophore antérieure supporte le muscle sur sa face *interne*, le muscle postérieur au contraire vient s'insérer sur la face *externe* de la lame correspondante. Il en résulte une sorte de dyssymétrie pouvant produire un léger mouvement de rotation de la valve supérieure au moment de l'ouverture de la coquille, et ce mouvement est peut-être en relation avec le mode d'action tout spécial d'un ligament interne.

On a souvent dit que *Caprina* ne présentait de canaux qu'à la valve supérieure, tandis qu'il en existait aux deux valves dans *Caprinula ;* ce n'est pas tout-à-fait exact, car dans le premier de ces genres on observe sur la valve inférieure un certain nombre de canaux polygonaux en dehors de l'appareil cardinal : mais les canaux périphériques radiants font défaut sur cette valve, tandis qu'on les observe sur la valve supérieure de *Caprina* et sur les deux valves de *Caprinula*.

C'est à tort que l'auteur indique, d'après d'Orbigny, que la *Caprinula Boissyi* provient de la craie à Hippurites des Corbières ; elle appartient au contraire au Cénomanien supérieur, comme l'a bien constaté M. Carez. Cette espèce est donc synchronique des Caprinules signalées depuis longtemps par Sharpe à Alcantara près de Lisbonne. Toutes ces espèces sont du reste bien voisines les unes des autres : l'auteur a étudié et figuré un grand nombre de sections, mais sans trouver de caractères distinctifs bien nets, soit dans la forme extérieure, soit dans la disposition de l'appareil cardinal et des canaux. Les 4 espèces du Portugal, *C. brevis*, Sharpe, *C. Orbignyi*. Sh., *C. Sharpei*, Choffat, *C. olisiponensis*, Choff., ne sont donc pas à l'abri de toute contestation,

Dans les *Plagioptychinés*, il n'existe plus de lames myophores dressées sur la valve inférieure, qui reproduit presque complètement la disposition caractéristique des *Gyropleura;* mais sur la valve supérieure on observe encore une lame dressée qui sert d'attache au muscle postérieur; le ligament est externe et les canaux se montrent seulement à la valve supérieure : dans *Plagioptychus* ces derniers sont compris entre des lames radiantes généralement une ou plusieurs fois bifurquées. Au point de vue spécifique l'auteur distingue : *Pl. Aguilloni*, dans lequel les lames sont très écartées à leur point de départ du côté interne et se bifurquent trois fois, *Pl. Toucasi*, Math. (*Coquandi*, d'Orb.) dont les lames se bifurquent de la même manière, mais sont beaucoup plus serrées et plus nombreuses; à côté viendraient se placer les *Pl. Partschi* et *Pl. exogyra* de Gosau, et le *Pl. dissimilis* de Leychert. Il faudrait ajouter *Pl. Haueri*, Teller, des environs de Teplitz, avec ses lames qui paraissent ne se bifurquer que deux fois. Une espèce nouvelle *Pl. Arnaudi*, découverte par M. Arnaud dans les couches les plus élevées du Turonien de la Charente, présente une disposition encore plus simple, et les lamelles ne se bifurquent qu'une fois. Enfin d'après certains échantillons recueillis par le même géologue il existerait dans la Craie supérieure des Charentes une forme encore plus simple dans laquelle les lamelles radiantes ne se bifurqueraient pas.

En terminant l'auteur décrit une forme nouvelle recueillie par divers géologues dans la Craie des Corbières (Sénonien ?), identique aux *Plagioptychus* par la disposition de l'appareil cardinal, elle en diffère par des canaux beaucoup plus compliqués, polygonaux du côté interne et radiants à l'extérieur comme dans les Caprinules. La valve inférieure paraît entièrement dépourvue de canaux. L'auteur a provisoirement rattaché cette forme au genre *Coralliochama* de White; mais il est douteux que cette assimilation puisse être maintenue.

M. le Prof. Rœmer (3228) nous fait connaître de nouveaux types de Rudistes provenant de la craie du Texas, et qui viennent s'ajouter à ceux qu'il avait déjà décrits dans son premier ouvrage de 1852. Si on ajoute à ces deux mémoires celui de Woodward sur les Hippurites de la Jamaïque (1862) et ceux de White sur les Chamidés du Texas (1884) et sur le *Coralliochama Orcutti* de Californie (1885), on voit que nous possédons déjà un ensemble de travaux importants sur les Rudistes du Nouveau-Monde. A ce sujet nous devons faire tout d'abord une rectification : l'*H. texanus* signalé, avec quelques restrictions il est vrai, par Rœmer, n'est certainement pas une Hippurite, et autant qu'on peut en juger par les figures de l'auteur, ce type doit rentrer dans le genre *Sauvagesia;* on sait du reste que ce sont des formes analogues qui ont fait donner le nom de calcaire à Hippurites aux couches d'Alcantara près Lisbonne.

Ce genre est jusqu'ici tout à fait caractéristique des couches les plus élevées du Cénomanien; ce niveau serait donc suivant toutes probabilités représenté au Texas.

Du reste on peut encore signaler d'autres formes caractéristiques du même niveau : ainsi un des genres les mieux représentés dans des couches que Rœmer attribue, il est vrai, au Turonien supérieur, est le genre *Caprinula* (confondu à tort, comme nous l'avons montré, avec le genre *Ichthyosarcolithus*); ce genre comprend plusieurs espèces : *C. crassifibra*, Rœmer, 1852, *C. planata* et *C. occidentalis*, Conrad, 1857, *Ichth. anguis*, Rœmer, n. sp. Il est vrai que *Caprina Guadaloupœ*, Rœmer, 1852, pourrait être un *Plagioptychus* et nous sommes habitués à rencontrer ce genre un peu plus haut, mais cette espèce est encore trop peu connue pour qu'on puisse affirmer que ce n'est pas une Caprine vraie.

Quant au *Plagioptychus* (?) *cordatus*, Rœmer, 1888, non seulement la charnière ne présente aucune analogie avec celle qui caractérise ce genre, mais la valve inférieure, au moins d'après le dessin, indiquerait plutôt un Dicératidé.

Les autres genres signalés ont une extension verticale bien plus considérable : *Monopleura texana* et *subtriquetra*, Rœmer, 1852, sont insuffisamment connus; il n'en est pas de même du *M. marcida* et *pinguiuscula*, White, 1884, figurées à nouveau par Rœmer et qui constituent des types tout à fait incontestables.

Les formes normales (Dicératidés) sont représentées par *Caprotina texana*, Rœmer, 1852, rapproché avec raison par White des Réquiénies et qui viendra vraisemblablement se placer dans le genre *Apricardia*. Il en sera probablement de même de la *Requienia patagiata*, White 1884, figurée à nouveau par Rœmer. Cette dernière espèce est très remarquable par l'enroulement scalariforme de ses deux valves; elle rappelle tout à fait la forme de certains *Diceras*.

M. Munier-Chalmas (3126) a annoncé la présentation d'un important mémoire sur les Rudistes; mais ce travail ne nous est encore connu que par le très court résumé qui accompagne cette présentation. L'auteur se proposait d'abord de décrire un certain nombre de types dont les noms ont été mis en circulation (notamment dans le mémoire de M. de Lacvivier sur la géologie de l'Ariège) sans avoir été ni décrits ni figurés. Il ajoutait ensuite quelques indications sur la disposition du ligament dans les genres *Caprotina* et *Plagioptychus*, et affirmait l'existence d'un ligament dans les Hippurites du groupe de l'*H. radiosa*. Enfin il terminait par quelques considérations sur la structure du test dans les Radiolitidés et les Hippuritidés, et sur la différence que présentent les canaux simples des Caprinidés avec les canaux ramifiés des Hippurites. La compétence bien connue de l'auteur nous fait doublement regretter qu'un travail aussi intéressant n'ait pas encore été livré à l'impression.

M. Pirona (3188), à qui nous devons déjà tant de découvertes intéressantes, principalement sur les Rudistes de la craie du Frioul, avait recueilli, il y a quelques années, une forme de Dicératidé que M. Bœhm n'avait pas hésité à considérer comme un *Diceras* vrai, et qui a été décrite en 1886 sous le nom de *D. Pironai*. Cette forme avait été tout d'abord attribuée à la *Requienia Lonsdalei*.

D'après les espèces qui accompagnent ce Dicératidé dans les calcaires coralligènes du Col dei Schiosi, l'auteur attribuait ce fossile au Néocomien supérieur ou Urgonien. L'année suivante M. Bœhm ayant eu occasion de voir à l'École des Mines la valve supérieure de l'*Apricardia Archiaci*, a été frappé de l'analogie extrême qu'elle présentait avec celle du *D. Pironai;* cette analogie est en effet indiscutable, et si elle se maintient pour la valve inférieure encore inconnue dans *Apricardia*, nous pensons qu'il faudra faire rentrer le *D. Pironai* dans ce dernier genre. M. Bœhm maintient son assimilation au genre *Diceras*, dans lequel il ferait rentrer les *Apricardia*, mais cette divergence, qui porte seulement sur la plus ou moins grande extension à donner à un genre déterminé, nous paraît de peu d'importance. Quoi qu'il en soit, il était intéressant de fixer d'une manière définitive la position des calcaires coralligènes de la localité ci-dessus indiquée. Or il résulte des nouvelles recherches de M. Pirona (3188), que ces calcaires renferment d'autres Rudistes, parmi lesquelles il décrit et figure une *Hippurite* (*H. hirudo*) de petite taille qui rappelle par sa forme extérieure l'*H. variabilis*, M. Chalmas, de Saint-Sirac; malheureusement la valve supérieure n'est pas connue. Une autre espèce, qui est représentée seulement par des valves supérieures, est le *Sphærulites macrodon*, n. sp.: cette valve se distingue par sa forme capuloïde à sommet fortement rejeté du côté cardinal. Les deux dents cardinales sont très développées et viennent se placer sur le prolongement de deux larges apophyses myophores. D'après cette découverte, il faudrait faire remonter les calcaires du Col dei Schiosi au moins jusque dans le Turonien.

Une dernière communication nous montre que le faciès à Rudistes se prolonge dans la zone équatoriale jusqu'au bord occidental de l'Océan Pacifique; comme il reparaît sur le bord oriental dans la presqu'île de Californie, on voit qu'il fait en réalité le tour du globe. M. Martin (3882) annonce en effet qu'il a reçu de l'Ingénieur des Mines, Hooze, une série de fossiles crétacés recueillis dans l'île de Borneo et parmi lesquels il a reconnu plusieurs espèces de *Spherulites* et de *Radiolites*. Ces deux genres avaient déjà été trouvés dans les Indes Anglaises, où ils avaient été décrits par Stoliczka, mais c'est la première fois qu'ils sont signalés dans les Indes Néerlandaises.

Desmodontes

Nous avons à signaler, tout d'abord, un intéressant travail de M. Young (3412) sur les Anatinidés du Carbonifère d'Ecosse. L'auteur rappelle d'abord les caractères que présentent les représentants actuels de ce groupe (d'après Wooward): coquille mince, surface externe granuleuse, souvent rendue rugueuse par de grandes cellules calcaires, disposées quelquefois en lignes et recouvertes par l'épiderme; couche externe composée de cellules polygonales, plus ou moins nettement limitées; couche interne

nacrée ; il faudrait ajouter à ces caractères l'absence de dents cardinales proprement dites.

D'après l'auteur, le genre *Anatina* ne paraît pas être représenté dans les terrains paléozoïques, et cette famille comprendrait seulement les formes suivantes :

Myacites, Bronn, 1830, est représenté par une seule espèce, *M.* (*Hiatella*) *sulcata*, Flem., comprise par King dans son genre *Allorisma* (Perm. foss). Lorsque la coquille est bien conservée, elle est mince et sa surface est granulée et ornée de lignes radiales de petits tubercules ; on sait que cette disposition est caractéristique du groupe.

Leptodesmus, M'Coy, 1844, est très voisin du genre précédent ; M'Coy en a décrit six espèces du Silurien et une du Carbonifère, *L. costellatus ;* l'auteur a pu examiner quelques exemplaires bien conservés de cette espèce et il a reconnu que le test présente des couches internes nacrées, une couche moyenne finement fibreuse et une couche externe plus grossière avec larges cellules calcaires. Ces coquilles paraissent avoir vécu enfoncées dans la vase, et il n'est pas rare de les trouver encore en place avec leurs deux valves en connexion.

Sanguinolites, M'Coy, 1844, et *Edmondia*, de Kon., 1844, sont réunis par quelques auteurs ; mais on maintient généralement le premier de ces noms pour les formes allongées et le second pour les formes courtes ; même habitat que pour les *Leptodesmus ;* on les trouve encore en place avec la *Pinna flabelliformis* et dressés perpendiculairement aux couches.

Cardiomorpha, de Kon.. 1847 ; M'Coy a fait remarquer que la coquille est très mince, rappelant par sa forme les Isocardes, mais s'en distinguant par l'absence de dents cardinales. Ce caractère et l'inflexion du bord cardinal le rapproche des *Leptodesmus ;* il en diffère par le fort enroulement des crochets et l'absence de toute ouverture byssale : la coquille est complètement close. L'espèce la plus fréquente dans le Carbonifère d'Écosse est *C. oblonga*, Sow.

On a également signalé dans les mêmes couches le genre *Sedgwickia*, mais l'auteur n'en a vu aucun échantillon.

L'auteur croit d'une manière générale qu'on a fait dans tous ces genres, un trop grand nombre d'espèces.

A propos des Gastrochènes, MM. Dollfus et Dautzenberg (2830) font remarquer que le genre *Gastrochæna* a pour type *Fistulana clava*, Ld., qui présente un long tube droit, dans lequel sont incluses les deux valves de la coquille ; on doit appliquer le nom de *Rocellaria* aux formes dans lesquelles le tube est mince, plus ou moins courbé et composé de fragments calcaires agglutinés (*R. dubia*, vivant actuellement, *R. lata,* miocène).

Espèces nouvelles :

1° Desmodontes à test nacré :

Pleuromya rhenana, Schlippe (3241) du Bathonien.

Thracia undulata, id., du Cornbrash ; à comparer avec les formes que l'on rencontre au même niveau dans le Boulonnais.

2° Desmodontes, à test porcelané :

Rocellaria lata, Dollf. et Dautz. (2830) des faluns.

Sphenia Brocchii, id., confondu précédemment avec *Mya elongata*.

Corbula aulacophora, Morlet (3117) des sables moyens, voisin des *C. pixidicula* et *C. Lamarcki*.

Incertæ Sedis

M. Ch. Beecher (2701) décrit sous le nom de *Spirodomus insignis* (n. gen., n. sp.), un très curieux lamellibranche découvert dans le Waverley group de Pennsylvanie. C'est une coquille cylindroïde tordue sur elle-même dans le sens de la longueur, de près de 360°. Cette coquille est comprimée du côté postérieur et renflée antérieurement ; la charnière est très courte ou même obsolète ; les crochets sont terminaux, petits et comprimés, et situés au milieu du côté antérieur ; bords fortement crénelés du côté ventral et du côté dorsal ; deux impressions musculaires petites, situées aux deux extrémités et réunies par une impression palléale entière. L'auteur croit que cette coquille appartient à un mollusque perforant rappelant par sa forme certaines pholades. Il est certainement bien difficile de se prononcer sur ce type singulier et surtout d'après les figures seules du moule interne représenté par l'auteur, mais nous craignons que celui-ci n'ait été influencé par l'analogie de forme qu'il signale avec les pholades ; et nous nous demandons si l'auteur n'a pas inversé les extrémités antérieure et postérieure de la coquille ; le dessin nous paraît pouvoir être interprété bien plus facilement, si on suppose que le côté comprimé est le côté cardinal ou antérieur ; dans cette hypothèse on pourrait trouver des analogies avec les Avicules tordues du groupe du *Hoernesia*.

MOLLUSCOÏDES

BRACHIOPODES

PAR D.-P. ŒHLERT.

GÉNÉRALITÉS

Parmi les espèces les plus communes des Terrains paléozoïques, *Atrypa reticularis* est l'une de celles dont la distribution dans le temps et dans l'espace est la plus large et la plus étendue; et sa forme, bien que toujours facile à rattacher au type, est extrêmement variable. Ces considérations ont amené M. Lighton à réunir un grand nombre d'échantillons provenant de nombreuses localités, et à entreprendre des recherches sur l'évolution de ce type, l'auteur pensant, avec juste raison, que cette étude, si spéciale qu'elle parût tout d'abord, pouvait éclairer certaines questions qui intéressent les paléontologistes et les biologistes.

En attendant la publication de son travail complet, M. Lighton, dans une note préliminaire (IV, 2481) rédige en quelque sorte son programme qui peut se résumer comme il suit : Quels sont, dans *Atrypa reticularis*, les caractères les plus variables? —Son évolution suit-elle la même marche dans toutes les séries géologiques et quelle est la gradation de ses transformations ? — Quel est le degré de variabilité à une même époque géologique de la forme typique; ce maximum de variabilité correspond-il à l'apparition ou à la disparition de l'espèce? — Quelle est l'influence que peuvent avoir sur elle les conditions physiques et la nature des sédiments? — Sur un espace restreint, si l'on peut étudier une série de strates d'âge différent, quelle sera l'amplitude des modifications? — Enfin, pourra-t-on saisir, dans le temps, des liens de parenté rattachant cette espèce à d'autres appartenant au même genre ?

M. L. rappelle la longévité d'*A. reticularis* pris dans son sens le plus large (du Silurien supérieur au Carbonifère exclusivement), et sa vaste distribution géographique.

Connue depuis Linné (1767), cette espèce, par suite de sa variabilité, a reçu bien des noms; sa détermination générique due à Dalman (1827) a été adoptée, après bien des vicissitudes, par tous les paléontologistes.

M. Hall, en présence des caractères si multiples que revêt *A. reticularis*, a déclaré qu'il était impossible de donner une description précise de cette espèce si protéique.

M. L. a reconnu tout d'abord que c'est, lors de son apparition, dans le Clinton group, qu'*A. reticularis* est le plus variable; l'examen des formes extrêmes amènerait même à croire à des espèces distinctes, si des specimens intermédiaires ne venaient rattacher étroitement les types les plus dissemblables.

Ensuite, *A. reticularis* semble se fixer, devenir moins mobile à mesure qu'elle s'élève dans la série géologique; mais on constate toujours des caractères spéciaux dans les formes de chaque horizon. C'est ainsi que la comparaison des spécimens du Silurien supérieur d'Amérique avec ceux du Dévonien inférieur et du Dévonien moyen de la même région, a amené l'auteur à conclure que, d'une façon générale, les échantillons provenant de terrains plus anciens, sont plus petits et à contour subcirculaire, que les crochets deviennent ensuite proéminents et se recourbent, que les plis s'épaississent et se dichotomisent seulement une ou deux fois; enfin, que la surface des valves devient rugueuse par suite du développement des stries d'accroissement formant des lamelles libres, et parfois se transformant en épines.

M. L. penche à ne voir que des formes « *variétales* » d'une même espèce, dans les spécimens souvent si différents d'*A. reticularis;* et il conclut que la variabilité, si accentuée qu'elle puisse être dans une même localité, ou dans les divers gisements d'un même horizon, dépend toujours des changements plus ou moins importants qui ont lieu dans la succession géologique.

Dans une courte note parue dans le Geological Magazine, M. Norman Glass (2922) rappelle la part qui lui revient dans la découverte des appareils spiraux des Brachiopodes paléozoïques publiés par Davidson. L'auteur récapitule rapidement ce que l'on sait sur la disposition de ces appareils (— direction des spires, mode de fixation de celles-ci au plateau cardinal, — forme de la bandelette jugale « loop », etc.) dans différentes familles telles que celles des *Spiriferidæ*, *Athyridæ*, *Atrypidæ*. *Nucleospiridæ*, *Anazygidæ*, et énumère chaque nouveau progrès fait dans la connaissance des caractères internes en le faisant suivre du nom de l'auteur à qui est due la découverte et la date à laquelle cette dernière a été faite.

C'est en effet grâce à la patience et à la dextérité de M. Norman Glass, que Davidson a pu faire connaître les curieuses modifications de forme de l'appareil spiral dans un grand nombre de Brachiopodes paléozoïques. Le procédé employé par cet habile préparateur consiste — l'échantillon étant supposé rempli de spath calcaire translucide — à dissoudre le test dans un acide et à dégager l'appareil devenu visible par transparence, soit en le sculptant, soit en le plongeant dans une eau acidulée, en ayant soin de faire des réserves avec un vernis, de façon à en ménager les parties intéressantes au fur et à mesure qu'elles apparaissent.

CAMBRIEN — SILURIEN

Dans une étude géologique et paléontologique sur les dépôts cambriens inférieurs de l'Estonie, M. Schmidt (1284) décrit un certain nombre de formes, associées à des *Olenellus*, parmi lesquelles nous rencontrons un Brachiopode : *Mickwitzia monilifera*, Linnars. sp. Déjà cette espèce avait été signalée dans les grès à *Eophyton* de Suède par M. Linnarsson, mais l'absence de caractères précis et le mauvais état de conservation des spécimens l'avait fait considérer d'abord comme une *Lingule,* puis comme un *Obolus*.

Les documents recueillis dans un schiste friable, près de Reval, par M. Mickwitz, —auquel M. S. a dédié son nouveau genre, — sans être en parfait état de conservation viennent toutefois augmenter les renseignements que l'on possédait sur cette forme. Les spécimens de Suède montraient déjà les ornements externes, consistant en fines stries rayonnantes très nombreuses, s'accroissant par intercalation et ornées de petites nodosités allongées et très rapprochées. Cette ornementation particulière, ayant été retrouvée chez les échantillons de Reval, a permis d'établir une assimilation certaine entre ces fossiles. Bien que tous les caractères de cette espèce soient loin d'être entièrement connus, M. S. s'aidant toutefois des exemplaires découverts par M. Linnarsson, et de ceux provenant de Reval, a pu donner une diagnose générique que nous résumerons comme il suit : Valves trouvées isolément et ne paraissan pas articulées, dissemblables : l'une elliptique avec un crochet sub-marginal, plus ou moins saillant, au-dessous duquel existe une aréa souvent surbaissée et parfois striée; l'autre circulaire, plate, dans quelques cas échancrée dans la partie umbonale. M. S. signale un exemplaire de valve plate, au centre de laquelle, du côté interne, s'élève un prolongement très saillant et courbé à angle droit vers le crochet, et se demande s'il faut y voir un caractère anormal de *Mickwitzia* ou l'indication d'une espèce différente.

Les valves très épaisses sont composées de couches alternantes, l'une foliacée, et traversée par des pores assez grands, l'autre fibreuse, avec de fins canaux verticaux. La composition chimique du test est analogue à celle des *Lingules* et des *Obolus*.

Nous citerons ici, à titre de renseignement accessoire, deux espèces rapportées avec doute par l'auteur au genre *Scenella*. Ce genre créé par Billings en 1874, a été considéré tantôt comme un Ptéropode, tantôt comme un Gastéropode ; c'est cette dernière opinion qu'adopte M. Walcott dans l'étude des faunes cambriennes du Nord de l'Amérique où il a trouvé plusieurs espèces qu'il rapporte à ce genre. Quoi qu'il en soit, la ressemblance que quelques spécimens présentent avec certains Brachiopodes inarticulés ont fait hésiter sur la place systématique qu'il convient d'attribuer à ces fossiles. M. S. cite deux espèces : *S. discinoïdes* qu'il considère comme un Gastéropode du groupe des Patelles ; et *S. tuberculata* dont la place

est douteuse, dit-il, et qui pourrait être une *Discine* ou un *Acrothele*.

M. Ulrich, E. O. (2518), étudiant les relations qu'on peut établir entre les horizons du Silurien inférieur de différentes régions de l'Amérique du Nord, donne la liste des fossiles caractéristiques des divers niveaux, et crée, sous le nom de *Rhynchonella procteri*, une espèce nouvelle pouvant être comparée à *Rh. dentata*, Hall, mais plus étroite et avec un crochet beaucoup plus proéminent et moins recourbé. De plus, il a reconnu, d'après l'examen de nombreux échantillons de *Zygospira Headi* Billings, que cette espèce appartient au genre *Glassia* Dav., dont elle possède les spires internes avec le mode d'enroulement spécial à ce genre.

MM. N. S. Shaler et A. F. Foerste (2516) décrivent et figurent deux espèces d'*Obolella* du Cambrien de North Attleborough, Massachussets.

L'une, très abondante, est considérée par les auteurs comme une variété de *O. crassa*, Hall; l'autre, de la même provenance, n'est représentée que par un seul spécimen, qu'ils rapportent avec doute au genre *Obolella*, sans lui donner de nom spécifique.

M. Ch. Walcott, en examinant la faune de l'Upper Taconic (3344) donne la liste des espèces recueillies à la partie supérieure du Cambrien moyen dans le comté de Washington. Le nombre de ces espèces s'élève à 35, plus une variété; neuf d'entre elles appartiennent aux Brachiopodes. Ce sont:

Lingulella granvillensis, n. sp.	*Obolella*, sp.
Lingulella, sp.	*Orthis*, sp.
Linnarssonia taconica, n. sp.	*Orthis salemensis*, n. sp.
Kutorgina pannula, White.	*Camarella*, sp. ?

Les trois nouvelles espèces, plus *Kutorgina pannula*, sont décrites et figurées dans ce travail. Toutes ces formes proviennent des calcaires intercalés au milieu des schistes ardoisiers du Taconic.

L'auteur fait observer que *Lingulella granvillensis* et *Linnarssonia taconica* sont des types plus étroitement alliés aux formes du Cambrien inférieur qu'à celles du Cambrien moyen, et il pense que des recherches postérieures feront encore reconnaître, à ce même horizon, la présence de nouvelles formes appartenant au premier de ces étages.

Lingulella granvillensis, n. sp. — Cette petite coquille est un peu allongée, faiblement arrondie au bord frontal, acuminée au crochet, à bords latéraux subparallèles; elle est ornée de stries concentriques et de rares et fines lignes rayonnantes. M. Walcott la considère comme la forme représentative, dans le Cambrien moyen, de *Lingulella Dawsoni* du Cambrien inférieur de St John; cet auteur la trouve également comparable à *Lingulella ferruginea* des couches de Harlech.

Linnarssonia taconica, n. sp. — Coquille extrêmement petite (3mm.), généralement circulaire, parfois un peu élargie transversalement; valve ventrale modérément bombée, à sommet excentrique; valve dorsale peu convexe, à sommet marginal; surface ornée de stries d'accroissement. Cette espèce est voisine de *L. transversa*,

type du genre, et de *L. sagittalis ;* elle se distingue principalement de ces deux formes par la disposition interne de la valve dorsale, qui est munie près du bord postérieur de deux grandes empreintes ovalaires séparées par une crête peu élevée, qui s'étend sur les 3/4 de la longueur de la coquille.

Le foramen, sans doute par suite de sa petitesse, n'a été constaté sur aucun des échantillons.

Orthis salemensis, n. sp. — Cette espèce est transversalement subquadrilatérale, biconvexe, avec une charnière égalant la plus grande largeur de la coquille; son ornementation consiste en quelques plis rayonnants larges et arrondis. Cet *Orthis*, un peu aberrant par sa forme externe, est une forme absolument nouvelle pour le Cambrien.

Les couches calcaires du groupe de Clinton (Silurien supérieur), étudiées dans l'Ohio par M. A. F. Foerste (2890) sont très fossilifères et particulièrement riches en Brachiopodes. La comparaison des formes déjà connues amène l'auteur à conclure que, dans l'Ohio, la faune de ce niveau présente les affinités les plus étroites avec celle du groupe de Niagara des autres Etats, qui lui est superposée dans le temps. Les formes nouvelles sont :

Leptæna prolongata.
Orthis biforata, var. *lynx*,
forme *reversata.*
— var. *lynx*,
forme *daytonensis.*
Orthis elegantula, Dalman,
var. *parva.*
Orthis fausta.
Orthis daytonensis.
Triplesia triplesiana.

Les traits spéciaux du *L. prolongata*, connu seulement d'après la valve ventrale, consistent principalement dans la prolongation latérale des angles cardinaux et dans la tendance du milieu de la valve à se renfler en un pli plus ou moins défini. Par sa forme générale et son mode d'ornementation, il est très rapproché des *L. transversalis* et *sericea.*

L'*Orthis fausta* est une forme transverse, à longue charnière presque droite et à valves bombées, ornées de 40 à 50 plis rayonnants; ceux-ci s'accroissent par intercalation et sont traversés par des stries d'accroissement lamelleuses. L'auteur considère cette espèce comme intermédiaire entre *O. insculpta* et *O. bella-rugosa* du Silurien inférieur, et comme proche alliée de *O. Nisis,* du groupe de Niagara.

Dans *Orthis daytonensis*, dont les affinités ne sont pas indiquées par l'auteur, la valve dorsale est très bombée et la ventrale aplatie ; l'ornementation consiste en plis rayonnants fins et nombreux (60 à 90), s'augmentant fréquemment par intercalation et par dichotomisation. Comme dans l'espèce précédente, le contour est transverse et la charnière subrectiligne.

Sous le nom de var. *parva*, M. F. distingue d'*Orthis elegantula* une forme rappelant par son aspect *Orthis pisa* des strates de New-York ; au demeurant, d'après l'auteur, elle pourrait bien n'être qu'un jeune de cette espèce, mais provisoirement il croit devoir la mettre à part.

M. F., — qui n'adopte pas le genre *Platystrophia* et qui considère

Orthis lynx comme une simple variété d'*O. biforata*, type du genre — donne une assez grande importance à deux formes locales pour les désigner sous des noms spéciaux :

Orthis biforata, var. *lynx* { forme *reversata*
forme *daytonensis*

Dans la première de ces formes les plis sont dichotomes, dans la seconde ils restent simples. La forme *daytonensis* ne serait peut-être établie que sur des jeunes de la *reversata*. L'auteur pense que la distinction faite entre les deux formes n'offre qu'un intérêt purement local et qu'elle doit être négligée partout ailleurs. Enfin, il ne nous reste plus qu'à signaler une dernière espèce que l'auteur a dénommée *Triplesia triplesiana*. C'est une coquille de taille moyenne, sub-carrée, pourvue d'un pli médian peu accusé à la valve dorsale et d'un sinus correspondant à la ventrale. L'ornementation consiste en un petit nombre de larges plis très faiblement indiqués et en de fines côtes rayonnantes recouvrant toute la surface et visibles seulement sur les exemplaires bien conservés.

L'auteur regarde les relations génériques de cette espèce comme très incertaines, et ne l'a nommée *Triplesia triplesiana* qu'afin d'indiquer la ressemblance apparente qu'il lui trouve avec certains spécimens très aplatis de *Triplesia Ortoni*. Sous d'autres rapports, elle lui rappelle les formes strophoménoïdes.

MM. Marr et Nicholson (3074) rapportent au genre *Atrypa* une nouvelle espèce de Brachiopode provenant d'un calcaire dur situé à la base des Schistes de Stockdale.

Cette forme, *A. flexuosa*, qui est ornée de plis longitudinaux traversés par des lamelles d'accroissement très accusées sur toute la surface, est remarquable par la profondeur du sinus ventral et la hauteur du bourrelet dorsal; l'un et l'autre occupant 1/3 environ de la largeur des valves.

Comme on le sait, la série des schistes de Stockdale se divise en deux étages qui, eux-mêmes, on tété répartis en un grand nombre de zones; 1° l'étage supérieur ou Browill Beds, très épais, schisteux, avec intercalation de quelques rares couches à Graptolithes; — 2° l'Etage inférieur ou Skellgill Beds, moins épais, mais beaucoup plus important par suite de sa richesse paléontologique, les fossiles qu'il contient étant représentés particulièrement par des Graptolithes qui abondent dans certaines couches schisteuses, alternant avec des argiles qui en sont dépourvues.

La nouvelle espèce, *A. flexuosa*, est caractéristique du terme le plus inférieur de ce dernier étage; les auteurs proposent de désigner ce niveau sous le nom de *zone à A. flexuosa* (= zone à *Diplograptus acuminatus*). Cette zone est immédiatement superposée aux schistes ordoviciens de Ashgill sur lesquels elle repose en stratification concordante; aussi, est-ce sur des données exclusivement paléontologiques que MM. M. et N. s'appuyent pour placer ces schistes de Ashgill à la partie supérieure du Cambrien (=Silurien moyen), tandis que la zone à *A. flexuosa* occupe la base du Silurien tel que l'entendent les Anglais (= Silurien supérieur).

M. Frech, à la suite d'études comparatives entre les fossiles du

Silurien de Bohême et ceux du Hercynien, ayant déclaré qu'il existait dans l'étage G^3 de Hlubocep un Brachiopode qui pouvait à peine se distinguer de *Uncites gryphus*, M. Novak (3160) a étudié à nouveau ce type dont Barrande connaissait seulement une valve isolée à l'état de moule, et qu'il avait rattaché aux Lamellibranches en créant pour cette forme le nom générique de *Zdimir* (*Z. solus*). M. N. ayant retrouvé une autre valve semblable, a pu, en la dégageant, reconnaître la présence de deux plaques dentales supportées par un septum médian, traits caractéristiques des Pentaméridées. En conséquence il place cette espèce dans les Brachiopodes, sous le nom de *Pentamerus solus* et conclut naturellement qu'il n'existe aucun rapport entre elle et *Uncites gryphus;* de plus il signale les différences externes qui pouvaient déjà servir à les distinguer.

Dévonien.

M. Frech (1637) étant arrivé, par suite de ses recherches, à admettre que le Dévonien, ou tout au moins son étage inférieur, correspond aux étages F et G du Silurien de Bohême, c'est avec les espèces de ces horizons qu'il est amené à comparer et souvent même à identifier ses formes. Son étude sur le Dévonien des Alpes orientales est suivie d'un appendice paléontologique où il rappelle que les noms génériques des Brachiopodes de Bohême n'ont été donnés par Barrande que d'une façon provisoire, en attendant que les caractères internes soient connus. Par suite, il cite un certain nombre d'espèces, considérées comme des *Atrypa* par Barrande, qui devraient être rangées dans les genres *Athyris*, *Rhynchonella*, *Nucleospira*.

M. F. se basant sur les caractères différentiels externes et internes qui séparent *Atrypa compressa*, de Barrande, du type décrit sous ce nom par Sowerby, propose de donner à la forme de Bohême le nom de *subcompressa*. Du reste, l'espèce d'Angleterre, d'après les derniers travaux de Davidson, doit être réunie à *Athyris obovata*, Sby, type du genre *Glassia*. M. F. rappelle incidemment que Barrande a créé une *Atrypa obovata*, mais qu'elle est distincte du type de *Glassia* et de *A. compressa:* elle doit plutôt appartenir au genre *Merista*, par suite de l'existence de la plaque ventrale interne si caractéristique de ce genre.

En comparant attentivement les spécimens de Bohême et ceux du Dévonien inférieur des Alpes, M. F. a reconnu des différences entre les échantillons de ces deux horizons; il propose de donner le nom de *Athyris subcompressa*, mut. *progona*, à la forme la plus ancienne qui est plus petite et plus grêle, tandis que celle des Alpes carniques est plus large à la charnière, et a un contour pentagonal.

Une autre petite espèce est comparée par M. Frech, à *Atrypa fugitiva*, Barrande; bien que la détermination générique soit encore douteuse, il la regarde comme un *Athyris;* il croit même que

l'espèce signalée par lui, bien que semblable par la forme et le contour, peut être différente par ses côtes d'accroissement plus épaisses et décrivant deux arcs qui se rejoignent sur la ligne médiane en faisant un angle. — M. F. a également trouvé dans les gisements alpins de nombreux spécimens qui s'accordent très bien avec *Orthis umbra*, Barr., mais il détache cette espèce du genre *Orthis* pour la placer dans le genre *Retzia*? Enfin, il enlève au genre *Atrypa* trois espèces, *Megaera*, *Zelia* et *Sapho*, var. *hyrcina*, pour les placer dans le genre *Rhynchonella*. Non seulement les caractères tirés de l'absence de spires, mais aussi la forme externe a servi à l'auteur à faire ce classement. La présence ou l'absence de côtes rayonnantes et de pli médian ne peuvent être invoqués contre ce classement, et M. F. rappelle à ce sujet les formes plissées et lisses, que les auteurs ont considérées comme des Rhynchonelles.

M. D.-P. Œhlert continuant ses études sur la faune dévonienne de l'Ouest de la France a décrit et figuré, dans une première note (3161), quatre Brachiopodes : deux d'entre eux, *Orthis Serrurieri* et *Scenidium Baylei*, dénommés par Marie Rouault en 1846, peuvent être considérés comme inédits, vu la diagnose insuffisante de l'auteur.

Ces espèces, depuis si longtemps restées dans l'oubli, existent à l'Ecole des Mines, dans la collection de Verneuil, et M. Œ. a pu reconstituer leur identité, soit d'après les indications manuscrites qui accompagnaient les échantillons, soit d'après les quelques caractères indiqués par M. Rouault.

La première de ces espèces (*Orthis Serrurieri*) est nettement caractérisée par l'égalité presque complète des deux valves, par le rapprochement des crochets, par la forme des angles cardinaux très accusés et obtus, enfin, par l'existence d'un pli médian ventral et d'un sinus dorsal. La forme qui s'en rapproche le plus est *O. Eifeliensis*, Vern., et particulièrement une variété de cette espèce figurée sous le même nom par Davidson et provenant du Dévonien moyen de Lummaton. Cette petite espèce trouvée dans le calcaire à *A. undata* de Gahard, paraît être fort rare.

Scenidium Baylei (*Orthis Baylei*, Rouault), recueilli dans le calcaire à *A. undata* de Gahard, est également une espèce de petite taille ayant des analogies avec *S. areola*, Quenstedt et *S. Lewisi*, Davidson.

La présence du genre *Scenidium* n'avait pas encore été signalée dans les terrains paléozoïques de France.

La troisième forme, *Ambocœlia umbonata*, Conrad, avait été déjà reconnue par M. Rouault comme identique à l'espèce du Dévonien d'Amérique. En dégageant un des échantillons, l'auteur a pu constater que les tours de spire étaient peu nombreux et qu'ils portaient des épines cirrhiales. — Calcaire à *A. undata*.

Enfin, la dernière espèce, *R. Thebeaulti*, provient d'un niveau inférieur au calcaire.

Après l'*Orthis Monnieri*, elle est peut-être le fossile le plus caractéristique du grès dévonien. Cette petite forme globuleuse,

que M. Rouault, suivant sa coutume, avait caractérisée, d'une façon très laconique, a déjà été figurée par Davidson d'après des échantillons provenant des cailloux roulés de Budleigh Salterton, et plus tard par M. Barrois d'après des spécimens des schistes et quartzites inférieurs au grès à *O. Monnieri*.

Néanmoins, quelque doute restant sur la forme définitive à laquelle il convenait de conserver le nom *R. Thebeaulti*, M. Œhlert a eu recours à l'obligeance de M. Lebesconte, qui a pu lui procurer des échantillons du grès même de Gahard dont provenaient les types de Marie Rouault.

Dans une autre note (3162), à la suite de nombreux Gastéropodes du niveau du Calcaire de Néhou, M. D.-P. Œhlert figure une Lingule dénommée et décrite par Marie Rouault (*L. Murchisoni*), et donne la diagnose d'un nouveau genre, *Craniella* (type *C. meduanensis*, n. sp.), qu'il crée pour une forme très abondante dans certaines couches calcaires de la Baconnière, et autour de laquelle viendront, sans doute, se grouper bon nombre d'espèces signalées antérieurement dans les terrains paléozoïques sous le nom de *Crania*, *Discina*, *Orbicula*, etc.

Les traits spéciaux du genre *Craniella*, qui semble localisé dans les terrains paléozoïques, consistent : dans la fixation totale de la surface de la valve ventrale, dans l'absence d'un limbe proprement dit, dans le rapprochement des adducteurs sub-centraux à la valve dorsale, et enfin, dans la disposition des sinus vasculaires, périphériques et arborescents.

L'espèce qui a servi de type, *C. meduanensis*, est particularisée par la forme de ses valves : la ventrale mince et aplatie, se moulant sur la surface des corps étrangers; — la dorsale conoïde à sommet postérieur sub-central, ornée de côtes concentriques d'accroissement. Son contour est sub-arrondi, un peu irrégulier, souvent sub-quadrangulaire et généralement plus large à la partie antérieure qu'à la partie postérieure. Cette forme se rencontre fréquemment à l'état de moule de la valve dorsale; on la trouve fixée sur *Schizophoria vulvarius*, Schlot., sur différents *Strophomena*, et sur des Gastéropodes qui, par les renflements des tours de spire de leur coquille, ou leurs ornements fortement accusés, déterminent des déformations singulières, dues à la forme irrégulière de la surface d'attache de la valve ventrale.

Au même groupe paraissent appartenir les formes suivantes :

Crania proavia et *C. obsoleta*, Goldf. (Silurien).

Crania cassis, Zeiller.
Crania, sp. } (Dévonien).

Crania quadrata et *C. vesiculosa*, M'Coy (Carbonifère).

Crania Kirkbyi, Davidson (Permien).

Quant à la Lingule de M. Rouault, *L. Murchisoni*, c'est une forme très rare dans les gisements dévoniens où il n'a été jusqu'ici rencontré qu'un très petit nombre de valves isolées de cette espèce.

Dans le cas où ces spécimens appartiendraient au genre *Lingula* proprement dit, chez lequel les valves sont à peu près égales, il

serait impossible de décider à laquelle des deux on doit rapporter cet échantillon; si, au contraire, cette forme fait partie du genre *Lingulella*, le peu de développement du sommet indiquerait une valve dorsale.

L'auteur indique les caractères de différenciation séparant cette espèce des deux formes qui en paraissent le plus voisines : *Lingulella Ilsæ*, A. Rœmer, et *Lingula bohemica*, Barr.

M. S. Calvin (2492) étudie la distribution verticale de certaines espèces de fossiles du groupe d'Hamilton, dans la région occidentale de l'Ontario. Cette région comprend trois divisions distinctes, parfaitement caractérisées chacune par des formes spéciales, ne passant qu'exceptionnellement d'une division à l'autre et appartenant pour la plupart à la classe des Brachiopodes.

La division inférieure est principalement spécialisée par une variété largement ailée du *Spirifer mucronata*, Conrad (var. *d* de Nicholson, Pal. of Ontario, 1874). Dans cette forme, l'étendue de la ligne cardinale égale souvent 5 à 6 fois la hauteur de la coquille; les valves sont aplaties, presque comprimées, et ornées de chaque côté du pli médian et du sinus, de nombreux petits plis; le pli médian est divisé par un sillon, et le sinus par une crête médiane anguleuse. A ce *Spirifer* sont associés *Chonetes lineata*, Hall, *Tentaculites attenuatus*, Hall, *Phacops rana*, Green, etc.

La division moyenne ne renferme guère que des Polypiers. A l'exception de *Phacops rana*, aucune espèce de la division inférieure ne s'y retrouve. A peine y rencontre-t-on quelques formes naines de *Spirifera fimbriata*, Conrad.

L'*Atrypa reticularis*, lui-même, si abondant dans les couches d'Hamilton, n'est représenté dans l'Ontario que par de rares spécimens.

La 3e division, ou division supérieure, contient une faune absolument nouvelle, du moins en ce qui concerne les formes prédominantes. La plus abondante de toutes est le *Spirifer mucronata* typique, si différent de la variété à longues ailes citée sous le même nom dans la division inférieure, que l'auteur serait tenté de considérer ces deux formes comme très distinctes, si l'on ne trouvait pas ailleurs des intermédiaires entre celles-ci. Le type est particularisé par une coquille épaisse, une ligne cardinale relativement courte et par quelques gros plis de chaque côté du sinus et du bourrelet qui ne présentent ni crête médiane ni sillon; enfin, les stries concentriques imbriquées sont beaucoup plus accusées que dans la variété. On rencontre également dans les mêmes couches : *Cyrtia hamiltonensis*, Hall, une petite forme d'*Athyris spiriferoides*, Eaton, *Leiorhynchus laura*, Billings ou *L. multicostatus* Hall, *Chonetes scitula*, Hall, *Strophodonta nacrea*, Hall, etc., mais parmi toutes ces espèces *S. mucronata* est toujours la forme prédominante.

M. Calvin explique les raisons qui lui font conserver à cette espèce le nom de *S. mucronata* — bien que vingt ans auparavant elle ait reçu de Atwater (1826) le nom de *T. pennata*, — c'est, dit-il, afin de ne pas rompre avec l'usage établi et de n'apporter

aucun trouble dans la bibliographie. Toutefois, cette conclusion n'est pas conforme aux lois de la nomenclature et c'est avec juste raison que M. Miller avait proposé, dans un travail paru en 1878, de revenir au nom donné par Atwater. De plus, comme cette même épithète de *pennata* avait été déjà employée par Owen pour une espèce appartenant au genre *Spirifer,* le même auteur y substituait celui de *Atwaterana* qui doit être seul maintenu.

En comparant les différents faciès du Dévonien de l'Amérique du Nord, M. H. S. Williams (2526) signale, à propos des modifications insensibles qui existent d'une part entre le Silurien et le Dévonien, et d'autre part entre ce dernier terrain et le Carbonifère, les changements qu'on observe dans les *Productidæ;* ceux-ci sont d'abord représentés par des formes petites, (*Productella*), et ce n'est que dans les horizons supérieurs du groupe de Chemung qu'apparaissent les grands types : il indique aussi que dans toute l'Amérique du Nord comme dans l'ancien continent, *Spirifer disjunctus* caractérise la partie supérieure du Dévonien.

En Russie, c'est aussi un *Spirifer* (*Sp. Anossofi,* de Vern.) qui sert à caractériser la partie la plus supérieure du Dévonien moyen. M. Tschernyschew (1288) a appelé l'attention sur l'abondance de cette espèce dans les dépôts dolomitiques de Courlande ; on le retrouve dans l'Oural et dans la Russie du Sud-Est où il caractérise un niveau que M. T. assimile aux schistes à *Stringocephalus Burtini* de l'Europe centrale.

PERMO-CARBONIFÈRE.

Le plus important Mémoire relatif aux Brachiopodes, paru en 1888, est une publication posthume de M. de Koninck (3009) qui constitue la sixième partie de son beau travail sur la *Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique.* Dans cette livraison, l'auteur, après avoir retracé à grands traits la marche qu'a suivie l'étude des Brachiopodes, jusqu'en 1884, décrit successivement toutes les nombreuses formes provenant des trois étages du Carbonifère marin belge : 1. Calcschiste de Tournai ; 2. Calcaire de Furfooz ; 3. Calcaire de Visé. Ce premier fascicule contient seulement les *Terebratulidæ,* les *Rhynchonellidæ*, les *Athyridæ* et une partie des *Spiriferidæ.*

La méthode de M. de K. dans l'appréciation des caractères spécifiques, étant une conséquence de ses convictions paléontologiques, il est nécessaire de rappeler, ainsi qu'il le fait lui-même dans cet ouvrage, que « n'ayant pas la moindre foi dans la théorie de la sélection et de la transmutation des animaux, il admet comme espèce parmi les Brachiopodes toute forme constante, c'est-à-dire toute forme qui, dès les premières phases de l'existence de l'être qui l'a produite, possède certains caractères susceptibles de la faire reconnaître et les conserve pendant tout le développement qu'elle peut acquérir » et plus loin il ajoute : « Je prendrai en sérieuse

considération la moindre différence existant entre les individus qui n'appartiendront pas à un même étage géologique, tandis qu'en général je n'admettrai que comme variétés les spécimens semblables provenant d'un même étage géologique ». Cette manière d'envisager l'espèce amène naturellement M. de K. à trouver des caractères paléontologiques très distincts entre les divers étages et à conclure qu'à part de très rares exceptions, aucune espèce ne passe de l'une à l'autre.

Dans la famille des *Terebratulidæ*, l'auteur cite d'abord le genre *Dielasma*, dont il rappelle les caractères génériques et dont il fait l'histoire. Jusqu'alors, ce genre était représenté par des espèces peu nombreuses, et *D. sacculus* et *D. hastatum* constituaient les deux types principaux autour desquels venaient se grouper la plupart des autres formes qui n'étaient considérées que comme de simples variétés. Actuellement, il en est autrement : M. Waagen, dans le Salt-Range, a déjà décrit 7 espèces; à son tour, M. de K. en mentionne 32, dont 28 portent des noms nouveaux.

Pour faciliter l'étude de ces formes, M. Waagen avait créé des groupes, en assignant à chacun d'eux un type caractéristique: à ceux-ci M. de K. en ajoute encore cinq autres. Malheureusement, ni dans le savant travail de M. Waagen, ni dans l'importante publication de M. de K., on ne trouve de diagnose pour aucun de ces groupes, et l'étude comparative des figures ne montre pas toujours avec assez de clarté tous les caractères différentiels dont les auteurs se sont servis.

Les traits distinctifs les plus saillants consistent dans le mode de plicature des valves, la profondeur de celles-ci, leur mode de convexité, l'angle formé par leur commissure, ainsi que par la forme du contour et la place du diamètre maximum de la coquille. Ne pouvant donner ici les caractères de chacune des espèces nouvelles, nous citerons seulement celles-ci, en indiquant, d'après M. de K., leur répartition par groupe; nous ferons seulement observer que l'auteur a utilisé, pour la différenciation spécifique, la mesure de l'angle cardinal et parfois aussi, le mode de coloration dont on observe des traces chez certaines espèces.

I. *Dielasma hastatum*, Sow.
— *antiquum*, n. sp.
— *tumidum*, n. sp.
— *Griffithi*, n. sp.
— *Kingi*, n. sp.
— *intermedium*, n. sp.
— *hordeaceum*, n. sp.

II. *Dielasma latifrons*, n. sp.

III. *Dielasma securiforme*, n. sp.

IV. *Dielasma perovale*, n. sp.
— *insigne*, n. sp.
— *tenerum*, n. sp.
— *lenticulare*, n. sp.
— *attenuatum*, n. sp.
— *amœnum*, n. sp.

V. *Dielasma hastæforme*, n. sp.
— *virginale*, n. sp.
— *fusiforme*, de Vern.
— *canaliferum*, n. sp.

VI. *Dielasma normale*, n. sp.
— *avellana*, n. sp.
— *subfusiforme*, n. sp.
— *amygdaloïdes*, n. sp.
— *finale*, n. sp.
— *radiatum*, n. sp.
— *abbreviatum*, n. sp.

VII. *Dielasma itaitubense*, Derby.
— *pilula*, n. sp.

VIII. *Dielasma gemmula*, n. sp.
— *sacculus*, Mart.
— *corrugatum*, n. sp.

IX. *Dielasma vesiculare*, n. sp.

Le genre *Dielasma* figurant à lui seul la famille des *Terebratu-*

lidæ dans la faune carbonifère belge, l'auteur passe ensuite à celle des *Rhynchonellidæ*, représentée par les seuls genres *Rhynchonella* et *Camarophoria ;* de K. cite 25 espèces dans le premier genre et 7 dans le second ; cette répartition ne peut être regardée comme définitive, car le nom générique de plusieurs espèces du second groupe est accompagné d'un point de doute. Une incertitude analogue semble exister également dans la séparation des espèces, et de K. paraît, suivant les cas, apprécier différemment la valeur spécifique de leurs caractères : c'est ainsi que pour *Rh. acuminata*, à laquelle il consacre 145 figures, il rattache au type de nombreuses formes souvent très différentes, tandis que dans d'autres cas, *Rh. pleurodon*, par exemple, il admet comme véritables espèces, ce que les paléontologistes, et Davidson en particulier, considéraient comme de simples variétés ou des états d'âge; aussi, les distinctions spécifiques lui paraissent-elles parfois un peu incertaines, et il déclare que pour quelques espèces, *Rh. pugnus*, par exemple, il est bien difficile d'indiquer des caractères absolus. Nous pourrions encore citer, *Rh. missouriensis*, Shum. difficile à séparer de *Rh. reniformis*, Sow. ; *Rh. læta*, de K., qui se rattache étroitement à *Rh. pleurodon*, Phil. ; *Rh. Brockleyensis*, Dav. qui n'est peut-être qu'une variété de *Rh. pulchella*, de K., etc. L'auteur fait du reste remarquer, avec juste raison, que cette polymorphie, qui rend le groupement par espèces si difficile, « semble jusqu'à un certain point constituer une propriété générale du genre *Rhynchonella*, un grand nombre d'espèces jurassiques et crétacées se trouvant dans le même cas ».

Les espèces nouvelles de la famille des *Rhynchonellidæ* sont les suivantes :

Rh. Mac Coyi, correspondant en partie à *Atrypa laticliva*, Mac Coy.
Rh. pulchella.
— *sublævis.*
— *obscura.*
— *abnormis.*
— *præcox.*
— *canaliculata.*
Rh. solitaris.
— *trisulcosa.*
— *læta.*
— *multirugata.*
— *moresnetensis.*
— *acutirugata.*
Cam. indentata.
— *dubia.*

Dans le genre *Athyris*, placé en tête des Brachiopodes à spires, M. de K. distingue cinq groupes qu'il caractérise seulement en indiquant le type de chacune des sections ; ce sont :

I. *A. globularis*, Phil.
II. *A. Leveillei*, de K.
III. *A. lamellosa*, Léveil.
IV. *A. squamigera*, de K.
V. *A. Roissyi*, Léveil.

Pour les espèces nouvelles de ce genre, l'auteur s'est appuyé principalement sur le mode d'ornementation, sur le caractère des côtes d'accroissement qui peuvent être fines, lamelleuses, ou spi-

niformes, et sur la présence de stries rayonnantes; ces espèces sont :

A. globulina, n. sp.
— *ingens*, n. sp.
— *Leveillei*, n. sp.
— *membranacea*, n. sp.
— *ornata*, n. sp.
A. rotundata, n. sp.
— *squamigera*, n. sp.
— *vittata*, n. sp.
— *Waageni*, n. sp.

Parmi les formes déjà connues, au nombre de dix, qui viennent s'ajouter aux neuf espèces nouvelles précitées, l'une d'elles, *A. Roissyi*, Léveillé, a apporté de nombreux troubles dans la nomenclature ; M. de K. pense que ce type a été mal compris par les différents auteurs ; il croit que *A. Roissyi*, tel que l'a décrit et figuré Davidson, comprend deux espèces distinctes et différentes du type de Léveillé, et il les nomme *rotundata*, n. sp. et *ingens*, n. sp. ; de plus, il propose de désigner sous les noms de *Leveillei*, n. sp. et de *Roissyi*, n. sp., *sensu stricto*, Lév., les formes que lui-même avait confondues en 1843. Malheureusement, M. de K. déclare que l'espèce qu'il choisit pour désigner la forme typique de Léveillé, ne correspond, ni à la description, ni à la figure de l'auteur; toutefois, il préfère, dit-il, conserver ce que l'usage d'un demi-siècle a consacré.

En ce qui concerne *A. lamellosa*, Lév., M. de K. pense également que Davidson s'est mépris sur les caractères de cette espèce, et il propose, tout en gardant le nom de *lamellosa* pour la forme du niveau inférieur (calcschiste de Tournai), de séparer celle que Davidson a décrite sous ce nom, qui se trouve à un niveau supérieur (calcaire de Visé), et dans laquelle il reconnaît lui-même deux espèces distinctes : *A. squamosa*, Phil., et *A. paradoxus*, Mac Coy.

Vient ensuite le genre *Retzia* représenté dans le Carbonifère belge par cinq espèces : *R. ulothrix*, espèce que M. de K. avait créée en 1843, et qu'il distingue de la forme figurée sous ce nom par Davidson ; *R. Buchiana*, appartenant évidemment au groupe de la *R. ferita* du Dévonien moyen; enfin *R. intermedia*, n. sp., qui par le nombre de ses plis, comme par sa place stratigraphique (Étage II. Calcaire de Furfooz) relie la *R. multiplicata*, n. sp. de l'étage I à la *R. radialis*, Phil. qui appartient exclusivement à l'étage III, c'est-à-dire aux assises supérieures du calcaire carbonifère (calcaire de Visé).

Un troisième genre, *Acambona*, White (= *Eumetria* Hall), est représenté par une seule forme : *A. serpentina*, de K. ; il se distingue de *Retzia*, principalement par le développement de son crochet et de son aréa ; les quelques rares espèces qui lui appartiennent, en dehors de la Belgique, sont spéciales au Carbonifère inférieur et leurs valves sont couvertes de côtes rayonnantes beaucoup plus fines que celles des *Retzia*.

Dans la famille des *Spiriferidæ*, M. de K. mentionne six genres, dont deux seulement, *Spiriferina* et *Spirifer* ont paru dans le volume publié en 1888 ; les genres *Cyrtina*, *Syringothyris*, *Martinia* et *Reticularia* devront faire partie du volume suivant.

M. de K. signale six espèces de *Spiriferina*, dont une nouvelle, *Sp. peracuta ;* les cinq autres étaient déjà connues, mais l'une d'elles, trouvée en Russie par MM. Semenow et Möller, et confondue par ces auteurs avec une espèce du Dévonien moyen, *Spirifer aculeatus*, Schur, ne pouvant conserver ce nom, M. de K. l'appelle *Spiriferina Mölleri*.

Les *Spirifer*, dont M. de K. cite 34 espèces dont 9 nouvelles, peuvent être répartis en deux groupes caractérisés par le développement longitudinal plus ou moins grand de l'aréa et par la forme des angles cardinaux aigus ou sub-arrondis. L'une de ces deux sections comprend des formes à contour sub-circulaire et correspond au genre *Brachythyris* de M' Coy.

Les espèces nouvelles sont les suivantes :

Sp. ventricosus, de K.
— *pentagonus*, de K.
— *acutus*, de K.
— *suavis*, de K.
— *spissus*, de K.
Sp. subconvolutus, de K.
— *capillaris*, de K.
— *plicatilis*, de K.
— *papilionaceus*, de K.

L'une d'elles, *Sp. suavis*, se trouve décrite deux fois (page 118 et p. 131) dans le volume, et les diagnoses diffèrent légèrement entre elles.

Presque tous les *Spirifer* figurés par M. de K. sont remarquables par le peu de développement du sinus et du bourrelet, et par la continuation des côtes rayonnantes sur la surface entière des valves.

Font exception à cette règle, *Sp. Oceani*, d'Orb. qui souvent a été confondu avec *Sp. cheiropteryx*, d'Arch. et de Vern. du Dévonien moyen de Paffrath, et *Sp. decemcostatus* lequel, par ses côtes peu nombreuses, et son aréa élevée affecte une forme toute particulière.

Ici se termine la partie parue du travail de M. de K. ; les planches 32 à 37, données sans explication, indiquent suffisamment que cette publication est loin d'être achevée : la fin des Brachiopodes à spires, les *Orthidæ*, les *Productidæ* et tous les Brachiopodes inarticulés restent encore à publier.

M. J. Fraipont décrit et figure (2901) sous le nom de *Lingula Konincki* une valve ventrale, en grande partie décortiquée, dont la forme extérieure rappelle particulièrement certaines espèces siluriennes, telles que : *Lingula Hawkei*, Rouault, *L.* ? *Salteri*, Davidson, *L. exilis*, Hall. Parmi les Lingules carbonifères, c'est avec la *L. squammiformis*, Phillips, que l'auteur constate le plus d'affinité avec la nouvelle espèce qui provient du calcaire de Visé.

Dans une autre note (2902), le même auteur fait connaître une nouvelle espèce de *Discine* qu'il rapporte au sous-genre *Orbiculoidea : Discina* (*Orbiculoidea*) *multistriata*. La valve ventrale, la seule qui soit connue, est figurée par l'auteur. Elle est remarquable par sa forme aplatie et même déprimée dans la région postérieure, contrairement à ce qui s'observe d'ordinaire dans les espèces appartenant à ce groupe, lesquelles sont habituellement

pourvues de valves coniques, presque égales, et parfois même très élevées.

Cette coquille, à contour franchement ovale, est ornée de stries très nombreuses et très rapprochées; elle présente une dépression sub-centrale au fond de laquelle est placée la fente pédonculaire; de chaque côté de celle-ci, il existe une très petite empreinte circulaire qui, d'après l'auteur, correspondrait sans doute aux muscles pédonculaires dorsaux.

Ce fossile recueilli à la base du calcaire carbonifère de Hoyoux, près de Vierzet, avait été déjà cité sous le nom de *Discina nitida*, Phill. dans le Compte rendu de l'excursion faite par la Société belge en 1875; il se distingue de l'espèce de Phillips et des autres espèces affines, par sa forme ovale, non orbiculaire, et par l'ornementation de sa surface.

M. Krotow (1259) a reconnu sur le versant occidental de l'Oural, dans les districts de Tscherdyn et de Solikamsk, une série presque complète du Dévonien au Permien inclusivement. Le Dévonien, dans lequel l'auteur a trouvé 58 espèces dont 40 Brachiopodes, n'a fourni aucune forme nouvelle. Le Carbonifère débute par des couches de calcaire pouvant se subdiviser, comme dans le bassin de Moscou, en deux horizons: le calcaire à *Productus giganteus* à la base et le calcaire à *Fusulines* au sommet. Dans le premier, les Brachiopodes, qui à eux seuls comptent pour moitié dans l'ensemble de la faune, sont tous des espèces déjà connues et signalées soit en Angleterre, soit en Belgique, soit dans l'Amérique du Nord. Dans l'horizon supérieur, les Brachiopodes conservent la même importance numérique. M. K., dans l'étude paléontologique qu'il fait de cette faune, signale dans le genre *Productus*, dont les espèces sont nombreuses (28), une forme nouvelle: *P. pseudoaculeatus*. Déjà Murchison, avec juste raison, avait séparé du type carbonifère de Martin *P. aculeatus*, une forme dévonienne, *P. subaculeatus*, qui est devenue le type du genre *Productella*; la nouvelle espèce de M. K. se différencie de *P. aculeatus* comme aussi de *P. Geinitzianus*, Kon., avec laquelle elle offre certaines analogies, par la largeur et la profondeur de son sinus ventral, ses tubercules plus petits, plus nombreux et irrégulièrement distribués, ainsi que par sa forme plus transverse, subcarrée et sa ligne cardinale plus longue.

A *P. semireticulatus*, M. K. réunit les *P. Gaudryi*, Keys. et *boliviensis*, Kon.; mais il distingue du type, deux variétés: var. *boliviensis*, d'Orb., et une seconde forme, à laquelle il donne le nom de *Grunewaldtii*; celle-ci est beaucoup plus large que le type et que la variété précédente; le sinus ventral est à peine accusé près du bord, le crochet petit est peu proéminent; quelques tubes existent le long de la ligne cardinale, le reste de la valve ventrale est couvert de petites épines, valve dorsale très concave. Le test est très mince. M. K. a également décrit et figuré un *Productus* auquel il ne donne pas de nom spécifique par suite du mauvais état de conservation. Il agit de même à l'égard d'un *Spirifer*.

Rhynchonella Hoffmani, nov. sp. est une forme costulée que M. Keyserling avait déjà signalée dans le Carbonifère de la Petchora; elle est caractérisée par sa forme transverse, son contour subtriangulaire, et l'acuité de son angle cardinal; M. K. la compare à *R. trilatera*, K. et à *R. Manitæ*, Sow.

Au genre *Rhynchopora*, nous signalerons la réunion de *R. Nikitini*, Tscher. à *R. Geinitziana*, de Vern.

Nous signalerons enfin *Terebratula uralica* qui est pour ainsi dire une espèce nouvelle, puisqu'elle n'a pas été figurée en 1884, lorsque M. K. la dénomma pour la première fois (Artinskische Etage, p. 287). C'est une forme allongée, à contour triangulaire, à section pentagonale; la largeur maximum est reportée aux deux tiers de la longueur totale. Les valves sont inégalement renflées; la ventrale est de beaucoup la plus profonde; crochet proéminent; pli médian très large et très saillant s'abaissant brusquement de chaque côté en laissant latéralement deux petites dépressions étroites; le sinus de la valve dorsale est relativement moins accusé. Le test est poncturé et les ornements consistent en de simples stries d'accroissement.

Au-dessus du Carbonifère se trouve une série de couches spéciales reliant ce terrain au Permien proprement dit, et que M. K. désigne sous le nom de Permo-Carbonifère; leur faune, comme leur flore, se compose d'espèces carbonifères et permiennes, ainsi que d'une certaine quantité de formes spéciales. Cet étage permo-carbonifère, tel qu'il est défini par M. K., c'est-à-dire, constituant une formation indépendante entre le Carbonifère et le Permien, se subdivise en trois horizons : les grès d'Artinsk, dont l'auteur a publié déjà une monographie et dont la faune est riche, sont à la base; puis viennent des calcaires dolomitiques; enfin, au sommet, on trouve des calcaires marneux et des grès.

M. K. signale dans ce Permo-carbonifère 157 espèces, dont 34 appartiennent aux Brachiopodes; ceux-ci peuvent se répartir en trois catégories; 26, déjà connus, sont des espèces carbonifères; cette proportion montre les affinités étroites qui relient les couches d'Artinsk où on les rencontre toutes, avec le Carbonifère proprement dit; 2 formes sont franchement permiennes, ce sont : *Productus Cancrini*, Vern. et *Spirifer Clannyanus*, King.; enfin 6 espèces sont spéciales au Permo-carbonifère de l'Oural : *Productus Stuckenbergianus*, Krot., *Chonetes solida*, Krot., *Chonetina artiensis*, Krot., *Ch. sinuata*, var., Krot., *Rhynchopora* sp. Ces espèces ayant été précédemment décrites et figurées par l'auteur (1884, Etage d'Artinsk), nous n'avons ici qu'à les signaler, sans insister sur leurs caractères particuliers. Toutefois nous ferons remarquer que deux d'entre elles portent un nom générique nouveau : *Chonetina* que M. K. propose pour remplacer *Chonetella*, Krot. 1884, tombant en synonymie avec *Chonetella*, Waagen, (1884, Type : *Chonetes nasutus*, Waag.). M. K. donne de nouveau la diagnose de ce sous-genre, dont nous pouvons indiquer les caractères, d'après les renseignements qui nous ont été fournis personnellement par l'auteur.

Chonetina diffère de *Chonetes* par sa valve ventrale très convexe et ayant un sinus profond; la petite valve, très concave, suit les inflexions de la grande; à l'intérieur de la valve dorsale, il existe des tubercules, disposés par séries rayonnantes, qui sont très développés et se rejoignent en constituant des lamelles hautes et compactes qui vont du crochet au bord ventral; deux d'entre elles, plus saillantes, limitent l'espace occupé par le sinus de la grande valve. Le type *Ch. artiensis,* Krot., appartient à l'horizon des grès d'Artinsk.

Une collection de fossiles provenant du Carbonifère supérieur et trouvés aux environs de Vladivostok a été étudiée par M. Tschernyschew (3314). L'auteur y décrit une espèce nouvelle, *Camarophoria Margaritovi* et fait quelques remarques sur les formes russes décrites sous le nom de *Productus Humboldti*, d'Orb.

Dans une étude, publiée par M. Lundgren (3043), sur des fossiles permiens trouvés au Spitzberg, nous relevons quelques noms nouveaux de Brachiopodes : *Discina spitzbergensis* que l'auteur compare à *D. Konincki*, appartenant au même terrain que celui-ci, et dont il se distingue par son contour elliptique, sa forme plus conoïde et ses stries concentriques aiguës et très nombreuses; — *Retzia Nathorsti*, ayant bien la forme des Retzia typiques, et caractérisée par ses côtes rayonnantes arrondies, au nombre de 8 ou 9, laissant entre elles des intervalles planes.

De plus, M. L. signale, sans donner de nom spécifique, une *Lingula*, voisine de *L. Credneri*, Geinitz, et une *Terebratula* qui présente des affinités avec *Athyris ambigua*, Sow., et *Terebratula elongata*, Schlot.

Trias

Depuis longtemps, M. von Seebach a signalé dans le Trias inférieur d'Iéna de petits corps conoïdes, fixés sur des valves de *Lima* et qu'il a rapportés aux *Balanidæ* sous le nom de *Palæobalanus Schmidi* (*); M. Pohlig (3203), qui vient de retrouver ces mêmes corps fixés sur des *Lima* du Trias inférieur de la Thuringe, pense que ces fossiles n'appartiennent pas aux Cirripèdes, et qu'ils doivent être considérés comme des *Discina*. Les preuves apportées pour prouver cette nouvelle manière de voir ne sont pas convaincantes, et montrent dans cette prétendue *Discina Schmidi*, des caractères que ne possèdent aucune des Discinidæ vivantes ou fossiles. Nous citerons, en particulier, l'absence d'une valve ventrale, la fixation ayant lieu sur un corps étranger directement par une valve dorsale (?) conique, à test épais, dont les bords s'épaississent et forment des bourrelets concentriques à l'intérieur du cône; le test est constitué par une série de cônes s'emboîtant et dont il ne reste plus que les bases, par suite de l'érosion constante du sommet.

(*) Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesell. T. 23, 1871, p. 781.

L'auteur pense que l'étude microscopique du test qui lui a donné des résultats si différents de ce qu'on connaît chez les Discines vivantes, pourra faire naître des vues nouvelles sur la structure du du test dans cette famille. De plus, il voit chez ce fossile « le premier exemple d'un aspect très remarquable, d'une sorte de cloisonnement d'une coquille de Brachiopode, analogue à celui observé chez des Gastéropodes et des Céphalopodes », p. 346. Enfin il pense que l'analogie extérieure qui relie *Discina Schmidi* aux Balanes « pourra peut-être conduire à des arguments plus précis pour une comparaison entre les coquilles de ce Brachiopode et celles de nouveaux Balanides, et... amener à un nouveau passage entre deux groupes du règne animal considérés jusqu'ici, à ce point de vue, comme fondamentalement importants » p. 347.

M. Bittner (2710) a trouvé dans le Trias alpin deux formes chez lesquelles il a pu reconnaître, grâce à des polissages, la diposition de l'appareil brachial, et pour lesquelles il a créé deux genres nouveaux : *Nucleatula* et *Juvavella*, qu'il place dans la sous-famille des Centronellinæ; cette sous-famille, qui jusqu'ici n'avait été signalée que dans les terrains paléozoïques, se poursuivrait ainsi dans le Trias.

Les Centronellinæ, comme on le sait, constituent dans la famille des Terebratulidæ, un groupe spécial chez leqnel la partie ascendante de l'appareil est remplacée par une plaque verticale unique plus ou moins développée.

Nucleatula est un nom donné *in collectione* par Zugmayer et que M. B. adopte; le type est *Rhynchonella retrocita,* Suess. Ce genre est caractérisé extérieurement par sa valve dorsale déprimée et sa valve ventrale fortement carénée, comme dans les *Nucleatæ* de Quenstedt; c'est pour une forme analogue, mais avec un appareil de *Magellania* (= Waldheimia) que M. Douvillé a créé le genre *Aulacothyris*. Dans *Nucleatula* l'appareil brachial comprend environ la moitié de la longueur de la valve, il se compose de deux branches descendantes assez grêles, à la jonction desquelles s'élève une plaque assez grande, dirigée vers la grande valve et frangée vers le bas. M. B. cite avec doute une seconde forme du calcaire de Hallstatt, qui appartiendrait à ce genre, et à laquelle il donne provisoirement le nom de *N.? styriaca*.

M. B. pense que la *Rh. nucleata* des schistes de S. Cassian, que M. Rothpletz rapporte à *Rh. retrocita*, Suess, doit plutôt être assimilée à *Rh. sellaris*, Laube (non *sellaris*, Klip.) qui n'est pas une Spirigera mais plutôt une Rhynchonelle.

Juvavella est une forme comprimée, par suite du peu de profondeur des valves, son appareil, qui est celui d'une Centronelle, est très court et la plaque médiane rudimentaire. Le test est fibreux et perforé.

Juvavella Suessi, type du genre, est la seule espèce connue jusqu'ici.

M. Bittner rattache au genre *Thecospira* de Zugmayer 1880 (type : *Thecidea Haidingeri*), toutes les Thécidées découvertes

jusqu'ici dans le Trias alpin; il pense qu'on devra plus tard rattacher d'autres espèces à ce genre qui deviendra ainsi largement représenté dans ce terrain.

Il cite comme en faisant sûrement partie dans l'état actuel de nos connaissances : *Thecidium Lachesis*, Laube; *Crania Gümbeli*, Pichler; *Thecidium*, nov. sp., Penecke et *Thecidium* sp.

Jurassique.

En attendant l'apparition d'un travail sur les Brachiopodes jurassiques du Yorkshire, que MM. Walker et Buckman comptent donner pour servir de supplément à la monographie de Davidson, l'un d'eux, M. Walker (Yorksh. phil. Soc. rep., p. 5) publie une liste de seize espèces qui n'avaient pas encore été signalées dans cette région; parmi celles-ci nous trouvons mentionnées comme formes nouvelles: *Waldh. Rudleri* qui rappelle les jeunes spécimens de *Terebratula intermedia; Waldh. obovata* Sby, var *siddingtonensis* qui parfois peut être confondue avec *T. digona* et une autre variété, *stiltonensis* qui présente de grandes ressemblances avec *W. bucculenta;* enfin *W. Strangwaysi,* et une variété de *Ter. decipiens* à laquelle MM. W. et B. ont donné le nom de *Chadwicki* et qui appartient au groupe de *T. sphæroidalis*.

M. de Loriol, en terminant l'étude des mollusques des couches coralligènes de Valfin (3037), n'a eu à citer qu'un nombre relativement restreint de Brachiopodes, par rapport à celui des Gastéropodes et des Lamellibranches. Il cite : *Disculina tenuicosta,* Etallon, *Terebratula Bauhini*, Etal., *T. valfinensis*, de Loriol, nov. sp. nom nouveau donné à *T. bieskidensis,* Etal. non Zeuschner; *Zeilleria circumcisa*, Etal. qui n'était connue que par une description insuffisante; enfin *Rhynchonella pinguis* Röm. et *R. apicilaevis*, Etal., qui n'avait pas encore été figurée; M. de L. adopte pour l'étude de ces formes les idées émises par M. Douvillé dans sa publication sur des espèces analogues de l'Yonne.

En terminant, il redonne les diagnoses de *Terebratula semisella, Magel.* (*Waldh.*) *nucleiformis* et *Thecid. jurense,* espèces qu'Etallon avait indiquées dans les couches coralligènes de Valfin, et que M. de L. n'y a pas retrouvées.

Dans un travail sur les Carpathes Roumains, M. Herbich (1722) décrit une série de fossiles jurassiques et crétacés de cette région.

Les niveaux dans ces deux terrains n'ont pu être déterminés, toutefois les Brachiopodes jurassiques signalés semblent indiquer les étages bajocien et bathonien. Ce sont :

Terebratula globata, Sow.
— *Phillipsi*, Morris.
— *bullata*, Sow.
— *carinata*, Davidson.
Magellania (*Waldheimia*) *emarginata*, Sow.
— — *Meriani*, Oppel.

Rhynchonella varians, Schlot.
— *spinosa*, Schlot.
— *quadriplicata*, Ziet.

Les couches crétacées n'ont fourni aucun Brachiopode.

CRÉTACÉ.

Parmi les fossiles du Crétacé inférieur de la Provence, publiés par M. W. Kilian (2997), nous signalerons une variété de *Rhynchonella Moutoni*, d'Orb., provenant, comme le type, du Barrêmien d'Escragnolles, mais caractérisée par sa taille plus grande, son crochet plus massif et ses plis latéraux moins nombreux.

Un 3e volume du Synopsis des fossiles trouvés en Espagne, publié par M. Mallada (3065), comprend les espèces du Crétacé inférieur; comme dans les volumes précédents, ce n'est en général qu'une compilation de diagnoses et de figures publiées antérieurement. Pour les Brachiopodes, dont nous avons seulement à nous occuper ici, c'est aux ouvrages de Coquand, Davidson, d'Orbigny, Pictet, Leymerie, que renvoie l'auteur.

Aucune espèce n'est figurée; toutes du reste sont connues, sauf une seule : *Terebratula Cortazari* que M. M. regarde comme une variété de *T. Daphne*, Coq., et qu'il rapproche également de *T. sella*, Sow. La nouvelle forme se différencie des deux autres par ses plus grandes dimensions, son contour plus ovale, son crochet moins recourbé et son mode de plicature, *T. Cortazari* provient de l'Urgo-Aptien; tous les Brachiopodes cités dans ce volume appartiennent du reste soit au Néocomien, soit aux étages urgonien ou aptien, réunis par les géologues espagnols en un même étage.

TERTIAIRE.

M. Walker (Yorks. phil. Soc. rep., p. 2) appelle l'attention sur un nouveau gisement de *Terebratula bisinuata*, Lmk, dans l'Eocène du Hampshire (argile de Londres), où l'on a trouvé très abondamment cette espèce qui jusqu'ici était une rareté, tant en Angleterre qu'en Belgique, dans les localités appartenant au même niveau. Un peu plus abondante dans le bassin de Paris (Calcaire grossier inférieur et moyen), ce n'est toutefois que dans le gisement de Catisfield, que cette espèce s'est montrée très abondante. M. W. rappelle à ce propos l'influence du faciès sur le développement et la conservation des Brachiopodes; ceux-ci étant très rares dans les sédiments détritiques qui constituent la majeure partie des dépôts éocènes de l'Angleterre, il suppose que l'abondance de *T. bisinuata* à Catisfield résulte de la situation où se trouvait cette localité, protégée contre l'action de la marée, pendant le dépôt de l'argile de Londres.

M. le Dr J. Dreger (2847) rappelle que les Brachiopodes ter-

tiaires d'Autriche, et en particulier ceux du bassin de Vienne, ont été un peu sacrifiés dans les nombreuses études géologiques et paléontologiques qui ont été publiées jusqu'ici. M. Suess avait projeté, à la suite de recherches accumulées depuis 30 ans, de décrire toutes les espèces appartenant à ce groupe, et de compléter ainsi le bel ouvrage de Hoernes, mais d'autres travaux l'en ayant empêché, il a abandonné à M. D. ses matériaux, et celui-ci a donné une monographie complète des Brachiopodes du bassin de Vienne.

L'auteur montre que si les familles de Brachiopodes sont restées immuables depuis les temps tertiaires, les espèces et les genres ont été modifiés d'une façon notable, et que en particulier dans la famille des Terebratulidæ, les espèces tertiaires ont été remplacées dans les mers actuelles par des formes bien différentes. Sur 13 espèces connues dans le bassin de Vienne, 3 seulement sont encore vivantes; proportion qui concorde avec celle que donne la liste des Brachiopodes tertiaires de Belgique où l'on compte 13 espèces vivantes sur un total de 61 formes. Nous ferons remarquer que les 3 espèces du bassin de Vienne qui se retrouvent encore dans nos mers, ont actuellement une très large distribution géographique; ce sont : *Argiope decollata*, *Cistella Neapolitana* et *Platidia anomioïdes*.

Tous les Brachiopodes du bassin de Vienne, sauf une espèce (*Ter. Hoernesi*, Suess), appartiennent au deuxième étage méditerranéen; ils proviennent presque tous de couches sableuses ou marneuses permettant d'obtenir les caractères internes, ce qui donne un intérêt plus grand à cette monographie.

Les Inarticulés sont représentés par deux espèces nouvelles, trouvées dans le calcaire de Leitha; ce sont : *Lingula Suessi*, caractérisée par le mode de flexuosité de ses stries d'accroissement, et *Discina scutellum* qui, par ses côtes rayonnantes, noduleuses, rappelle certaines *Crania*. Dans les Articulés l'auteur décrit sous le nom de *Rhynchonella discites* une petite coquille de 4 mill. de long, dont on connaît seulement un exemplaire; par sa taille et par le peu de précision de ses caractères, cette forme semble indiquer plutôt un individu jeune qu'un type adulte.

Cistella interponens, n. sp., ainsi que son nom l'indique, sert d'intermédiaire, par ses caractères externes et internes, entre deux formes auxquelles elle est associée dans les mêmes gisements, *C. neapolitana*, Scac. et *C. squamata*, Eichw.

Dans la famille des *Terebratulidæ*, toutes les espèces sont nouvelles; les Térébratules, proprement dites, appartiennent aux formes biplissées : *Terebratula styriaca* est très variable avec l'âge. L'auteur ajoute que certains échantillons peuvent à peine être différenciés de *T. pedemontana*, telle que Seguenza l'a figurée; mais il ajoute que grâce à l'étude faite par Davidson de cette espèce, et aux nombreuses figures qu'il en a données, on sait que *T. pedemontana*, Valenciennes, 1819, n'est qu'une forme incomplètement développée de *T. sinuosa*, Brocchi, 1814, grande et belle espèce biplissée, très différente de *T. styriaca*. *T. sinuosa* serait en outre,

comme le présumait aussi Davidson, identique à *T. ampulla*, Brocchi.

Ce dernier auteur, dans sa conchyliologie fossile sub-apennine, a décrit comme tertiaires certains fossiles provenant de régions étrangères et appartenant à des étages différents. *T. biplicata* qui pourrait être comparée à *T. styriaca* est de ce nombre; elle provient du Liasien de la Sarthe, ainsi que l'ont démontré MM. Triger et Sœmann en 1861. M. D. confirme cette opinion et déclare que l'étude qu'il avait faite de ce type en 1858, au musée civique de Milan, l'avait amené au même résultat.

T. macrescens, n. sp., appartient au groupe de *T. grandis* Blum.; enfin *T. Hoernesi*, espèce dénommée par M. Suess, et que M. D. publie, est remarquable par l'accentuation de sa biplicature, principalement à la valve ventrale. La forme et les caractères de cette espèce portent à croire qu'elle vivait dans une mer agitée, au milieu de brisants; elle se rattacherait ainsi à un petit groupe de Brachiopodes qui vivent actuellement dans des mers peu profondes; cette hypothèse expliquerait l'épaisseur du test, la solidité de l'appareil cardinal, la fréquente asymétrie de la coquille, le large foramen laissant le passage à un fort pédoncule, ainsi que, dans quelques cas, l'indication du contact de corps étrangers près du crochet.

Enfin, *Terebratulina Karreri*, n. sp. forme très rare (on n'en a trouvé que deux exemplaires) et très petite (3 mill. 5 de long sur 2 mill. 7 de large), est très comparable à de jeunes spécimens de *T. caput-serpentis*, mais la différence principale consisterait dans la forme du crochet et dans la présence d'un aréa.

BRYOZOAIRES

PAR GUSTAVE F. DOLLFUS

Nous avions hésité autrefois, nous demandant quel était l'ordre le plus logique dans lequel les matériaux devaient être examinés pour cette revue paléontologique. Le chemin nous paraît maintenant bien tracé, et pour tous nos animaux inférieurs, mettant au premier rang les renseignements que l'étude des animaux vivants peut fournir, nous pénétrons dans la paléontologie seulement après l'examen des progrès proposés par les zoologistes. De même nous croyons logique de procéder dans notre analyse des travaux contenant des espèces fossiles nouvelles, par l'examen des formes les plus récentes dans le temps, les plus voisines de la nature actuelle, et, commençant par le Tertiaire, nous arriverons aux espèces secondaires et puis primaires qui sont ordinairement les plus difficiles à classer. D'après ces réflexions, le premier travail à résumer est celui du Dr Jullien (2987) sur les Bryozoaires vivants recueillis au Cap Horn par la mission française chargée d'observer le passage de Vénus; dans ce travail, le Dr Jullien a proposé une classification nouvelle des Bryozoaires basée essentiellement sur des caractères tirés de la cellule (Zoœcie) isolée, en n'attachant qu'une importance tout à fait secondaire au groupement des cellules (Zoarium); voici cette classification :

Ordre I. — Bryozoa lophopoda, Dumortier 1835.

1re Tribu	Lophopoda caduca	Fam. Pedicellinidæ Hincks 1880
2e —	— persista	— Plumatellidæ Jullien 1885
		— Lophopusidæ —
		— Rhabdopleuridæ — 1880

Ordre II. — Bryozoa paludicellina, Jul.

Fam. Paludicellidæ Allm. 1856

Ordre III. — Bryozoa ctenostomata.

1re Tribu	Utricularia campilonemida Hinks 1880	Valkeridæ Hincks 1880
		Mimosellidæ —
		Victorellidæ —
2e —	Utricularia orthonemida Hincks 1880	Vesicularidæ —
		Buskiidæ —
		Cylindræcidæ —
		Triticellidae Sars 1873
3e —	Halcyonellina	Alcyonidiumidæ Jul.
		Flustrellidæ Hincks 1880
		Arachnidiumidæ Jul.

Ordre IV. — Bryozoa norodomiana, Jul. 1885.
Fam. Hislopidæ Jul.

Ordre V. — Bryozoa cheilostomata, Busk.

1re Tribu	Monodermata, inovicellata	Æteidæ Hincks 1880
2e —	Monodermata, subovicellata	Ascosidæ Jullien Diazeuxidæ —
3e —	Monodermata, superovicellata	Fenestrulinidæ — Buffonellidæ — Lacernidæ — Smittidæ —
4e —	Diplodermata anopesiata	Meliceritidæ —
5e —	Diplodermata opesiata	Flustridæ Jullien Costulidæ — Ceidæ d'Orb. 1852 Onychocellidæ Jull.
6e —	Diplodermata opesiulata	Opesiulidæ Jull.

Ordre VI. — Bryozoa cyclostomata, Busk.

1re Tribu	Tubulinata	Crisidæ d'Orb. 1852 Tubuliporidæ John. 1838 Horneridæ Smith. 1868 Galeïdæ Jull.
2e —	Fasciculinata.	Fascigaridæ d'Orb. 1852 Fasciporidæ —
3e —	Foraminata	Cavidæ — Cytisidæ — Crescidæ —

Cette classification a été attaquée de toutes parts, en Angleterre comme en Allemagne, et si nous laissons de côté les 4 premiers ordres qui n'ayant pas de squelettes calcaires n'ont pas laissé de traces par la fossilisation, nous nous trouvons encore en présence de groupements parfaitement originaux, différant des cadres connus, souvent critiquables, toujours intéressants. Pour bien comprendre le Dr Jullien, il faut faire d'abord l'étude de son langage; il crée et emploie une foule de mots nouveaux pour désigner soit des organes modifiés, soit des formes particulières d'organes ; l'examen de sa terminologie est d'un intérêt général et nous fera examiner en même temps son œuvre.

La subdivision des *Cheilostomata* en deux groupes: ***Monodermata*** caractérisé par la présence d'un seul feuillet à l'ectocyste et ***Diplodermata*** pour les espèces possédant deux feuillets, est d'une application impossible en paléontologie, mais de valeur sérieuse en anatomie si elle vient à être confirmée.

Quant à l'absence ou à la présence plus ou moins développée des ovicelles, c'est là un caractère extrêmement délicat, car l'apparition de ces organes n'est pas constante, on peut recueillir des milliers

d'échantillons d'une espèce ordinairement ovicellée sans rencontrer d'ovicelles; comme nous ne savons pas encore les vraies conditions du développement de ces organes, l'heure ne paraît pas venue de leur faire jouer un rôle dans la classification.

La famille des *Ascosidæ* n'est pas décrite, les *Diazeuxidæ* sont les *Celleporidæ* des anciens auteurs. Les *Fenestrulidæ* renferment la presque totalité des formes composant la famille des *Microporellidæ* de Hincks. Les *Buffonellidæ* et *Lacernidæ* sont des familles basées sur quelques espèces nouvelles. La famille des *Smittidæ* est créée pour le seul genre *Smittia* de Hincks. De même les familles des *Romanchinidæ*, *Chaperidæ*, *Arachnopusidæ*, *Osthimosidæ*, décrites dans le texte, mais qui n'apparaissent pas dans le tableau général, auraient été considérées d'après les anciennes méthodes comme des *Lepralia*. D'autre part, à côté de ces subdivisions si abondantes dans quelques groupes, nous constatons parfois des réunions nombreuses; les anciennes familles des *Eucrateïdæ*, *Cellulariidæ*, *Flustridæ*, *Membraniporidæ*, *Gemellariadæ*, *Farciminiadæ* sont réunies en une seule sous le nom de *Flustridæ*, sans justification spéciale.

Enfin les *Galeidæ* comprennent le G. *Discoporella* dont une espèce fossile du Crag d'Angleterre a été assimilée par Busk au *Discoporella grignoniensis*, M. Edwards, de l'Eocène de Paris. M. Jullien indique entre ces deux formes des caractères différentiels et propose pour l'espèce du Pliocène d'Angleterre le nom de *D. venabulum*.

Le docteur Jullien nomme *origelle* les bourgeons de l'endocyste depuis leur état rudimentaire jusqu'à celui où ils forment nettement une cellule qui à l'état adulte prendra le nom de zoœcie ; ces origelles sont souvent *abortives* lorsqu'elles meurent avant d'arriver à leur développement complet d'adulte, elles sont souvent imparfaites et ne contiennent pas tous leurs éléments développés mâle et femelle, elles sont alors des *génésies*. Quand leur développement les conduit à la simple production d'une épine, d'une radicelle, ou d'un organe accessoire dépourvu d'organes génitaux, elles doivent être nommées *zoéciules*. Les *joncturies* sont des bourgeons zoœciaux placés aux points de croissance de la colonie, l'*ancestrule* est une zoœcie mère ancienne, calcifiée, dans laquelle les caractères normaux sont oblitérés, les *septules* sont des diaphragmes coloniaux placés entre les joncturies qui contribuent à la construction du zoarium.

Le nom de *fenestrule* est employé pour désigner une seconde ouverture située sur la ligne médiane, visible dans un groupe nombreux d'Eschariens et confondue par d'Orbigny sous le terme général de « pores spéciaux ». Quand l'ouverture cellulaire est bordée par un goulot elle prend le nom de *péristome* et, si ce péristome se prolonge en tube, il devient une *péristomie*, lorsque ce prolongement est en visière c'est un *galea*. Parfois l'orifice et la fenestrule communiquent par un petit entonnoir mince, cette région prend le nom de *cornicule*.

M. Jullien a réservé le nom de *frontal* à la région ou paroi située au-dessous de l'orifice, du côté postérieur, qui est le côté

opposé à la fenestrule, cette paroi frontale est souvent percée de pores variables (pores spéciaux), qui marquent généralement la place d'origelles abortives.

En ce qui concerne l'orifice lui-même, si on y observe une petite dent isolée à la base, elle peut porter le nom de *lyrule*, s'il existe deux dents latérales symétriques on les nommera *cardelles*.

L'ovicelle, quand il est externe, solide, granuleux est désigné comme *coïtis ;* s'il est interne, hyalin, masqué, c'est le mot de *sparganile* qui lui convient.

Dans les bryozoaires cheilostomiens qui ont une membrane double, si le feuillet interne devient également calcareux il prendra le nom de *cryptocyste*, et si cette lamelle calcaire porte une ouverture on lui donnera le nom d'*opésie*, si les ouvertures sont petites et nombreuses elles deviennent des *opésiules*, quant à la chambre placée entre les deux feuillets calcaires elle sera désignée comme *hypostège*.

Plusieurs de ces termes sont utiles et seront certainement conservés, et il est certain que lorsqu'on sera bien édifié sur leur valeur, et que leur emploi se sera étendu, les définitions gagneront en rapidité et en clarté; l'idée anatomique topographique est dominante, et l'on voit que le Dr Jullien connaît bien ces petites colonies pour les avoir beaucoup pratiquées, et les bonnes figures qu'il en a données dans ses planches nous confirment dans cette opinion, mais l'édifice systématique qu'il a essayé n'est pas viable.

Il faut dire un mot encore de la façon dont M. Jullien comprend la nomenclature, il n'adopte pas le principe de la priorité ; ainsi il dit, à propos de la famille des *Meliceritidæ* qu'il crée :

« Cette famille correspond parfaitement à la famille des Salicor-« nariadæ exposée par Busk; si j'en ai changé le nom, c'est que je « n'estime pas le G. Salicornaria, parce que les auteurs y ont « placé des espèces essentiellement disparates et que les erreurs « manifestées ainsi me paraissent devoir être toujours laissées en « bloc à celui qui les a faites. » Avec ces idées, aucun nom de genre ne pourrait presque subsister dans la nomenclature actuelle, car il n'en est presqu'aucun qui n'ait subi quelque transformation depuis sa création, et la science deviendrait aussitôt une confusion de langue inextricable, qui n'est déjà que trop avancée.

M. Joyeux-Laffuie (2984) a décrit comme un nouveau type de Bryozoaire une espèce vivant en colonie dans l'épaisseur de la paroi d'une annélide de la Manche, *Chætoptera Valenciennesi ;* à la surface, la colonie est indiquée par un fin pointillé noir-brun tranchant sur la couleur jaune du tube, les zoœcies sont reliées par des stolons éloignés creusés dans l'épaisseur de la membrane tubulaire, et formant réseau, toute l'organisation anatomique est visible par transparence, les tentacules érectiles de l'ouverture formant un cercle parfait; il a désigné cette forme sous le nom de *Delagia chætopteri* et a créé pour elle la famille des *Delageidæ* à placer entre les *Vesicularidæ* et les *Buskiidæ* dans la classification de M. Hincks. L'examen de cette forme nous intéresse comme pouvant donner appui à la bonne classification des Bryozoaires téré-

briporants dont on connaît des traces à l'état fossile dès les terrains les plus anciens. Le nom créé par M. Joyeux-Laffuie ne peut d'ailleurs subsister, il tombe en synonymie de l'*Hypoporella expansa*, Ehlers (1876, Gœttingen), espèce térébrante identique, décrite antérieurement et vivant dans les tubes de la *Terebella conchylega*.

Nous devons dire un mot de quelques notes posthumes sur les Bryozoaires, dues à un zoologiste de talent enlevé à la fleur de l'âge, élève, distingué de M. de Lacaze-Duthiers, M. Lucien Joliet; le résumé de ses études sur le bourgeonnement des bryozoaires l'avait conduit à penser que le polypide et la zoœcie sont deux individus distincts et emboîtés, le premier chargé des fonctions de la vie végétative et de la reproduction sexuée, le second de l'accroissement et de la reproduction par bourgeonnement. A la suite d'un mémoire important sur le Pyrosome géant qui appartient à la grande famille des Tuniciers, il a créé quelques espèces nouvelles : *Membranipora spinosa, Lepralia Martyi* forme détachée du *Lep. granifera*, Busk, qui ne serait autre que le *Flustra impressa* d'Audouin in Savigny; *Lep. Duthiersi, Valkeria nutans*, espèces de Roscoff. Enfin 36 espèces de Menton sont simplement groupées en une liste, c'est une contribution bien peu importante de zoologie systématique, peu en relation avec les bons travaux de zoologie anatomique du jeune auteur.

M. Whiteledge (3366) a étudié une bonne série de Bryozoaires australiens d'après des échantillons du British Museum, et il a été conduit à créer le G. *Bipora* pour y placer des termes à affinités naturelles indiscutables, dispersées auparavant dans des genres bien différents :

Lunulites philippinensis, Busk.
— *cancellata*, —
Cupularia crassa, Tenison Woods.
Conescharellina depressa, Hassell.
— *conica*, —
Lunulites angulopora, Ten. W.
— *incisa*, Hincks.
Eschara umbonata, Hass.
Flabellopora elegans, d'Orb.

C'est un zoarium uni ou bilaminé, conique ou lobulé, à accroissement intercalaire, zoœcies réunies côte à côte, développées sur une lame cancellée en rangées alternantes. Ouverture cellulaire pourvue d'un sinus bien marqué à la lèvre inférieure, un pore spécial situé au-dessus de l'ouverture.

M. Th. Hincks (2950) a examiné les Bryozoaires vivants ou subfossiles de l'embouchure du Saint-Laurent comparés aux formes arctiques ; sa note est intéressante : il a créé le G. *Corynoporella* n. g. ayant pour type *C. tenuis*, n. sp. C'est une colonie en rameaux tubuleux minces, formée de cellules tubuleuses en une seule série s'étendant en une seule direction et par instants dichotomes; zoœcies plus ou moins clavellées, chaque cellule naissant sur la surface dorsale de celle qui précède, forme générale très

allongée, ouverture terminale elliptique, grande; avicularium articulé attaché sur le côté.

L'auteur maintient son genre déjà ancien de *Barrentsia* qui a été remplacé par Busk dans le Challenger Report par le genre manuscrit *Ascopodaria*, Busk, sans motif, car ce nom manuscrit de Busk doit passer en synonymie. Il place l'*Eschara elegantula*, d'Orbigny, dans le G. *Porella*, Gray, et y confond comme synonymes l'*Eschara saccata*, Busk, et *E. glabra*, Hincks.

Dans un très bon travail sur les Bryozoaires de l'île Maurice, M. Kirkpatrick (2998) a passé en revue 36 espèces, dont 23 se sont trouvées nouvelles, il a été amené à établir deux genres, G. *Diploccium*, n. g. type : *D. simplex* n. sp. Zoarium dichotome, zoœcies disposées par paires dos à dos, chaque paire étant placée à angle droit avec celles situées au-dessus et au-dessous, les paires sont séparées par des internodes courts, cylindriques, de nature cornée; orifice des cellules échancré au bord inférieur. G. *Stephanopora*, n. g. type *S. cribrispinata* n. sp. Zoarium rampant lamellaire, zoœcies à orifice semi-circulaire, bord inférieur droit, sans dents ni sinus, bord antérieur pourvu d'une muraille élevée formant collerette autour de l'orifice et qui se prolonge et se rejoint en une sorte de péristome tubulaire, qui est garni d'épines saillantes au pourtour antérieur, comme dans les genres Mucronella, Smittia, etc. Pas de pores spéciaux.

Dans une autre note (2999) M. Kirkpatrick a examiné les Bryozoaires de Port-Philippe, en Australie ; 95 espèces ont été déterminées, 6 sont nouvelles, une quinzaine n'avaient pas encore été signalées dans la région, aucun genre n'est nouveau; l'auteur accepte les deux genres *Bidiastopora*, d'Orb. et *Entalopora*, Lamx., considérés par quelques auteurs comme synonymes ; il classe dans le premier les formes coloniales lamelleuses, et dans le second les formes dont le zoarium est cylindrique.

C'est M. Marsson de Greifswald qui a décrit les quelques Bryozoaires tertiaires signalés dans le travail de M. F. Noetling (3155), provenant des grès glauconieux marins des environs de Königsberg; ces grès sont recouverts par une vaste formation marno-ligniteuse avec quelques lits sableux, très étendue dans le sous-sol de l'Allemagne du Nord ; on peut les classer dans l'Oligocène inférieur, mais ils correspondent probablement à quelque partie de l'Eocène supérieur du Bassin de Paris. Les espèces ne sont pas nombreuses, quelques formes sont restées indéterminées :

Porina filograna, Gold. (Eschara).
Lunulites quadrata, Reuss, (Cellepora).
Cellipora accumulata, v. Hag.

MM. Erman et Herter en 1850 avaient déjà donné du même horizon une liste beaucoup plus étendue.

M. Peron (IV, 2564), dans des notes intéressantes sur l'histoire de la Craie dans l'Est du bassin de Paris, a décrit quelques Bryozoaires intéressants du Crétacé : *Multelea Lacvivieri*, Peron, colonie à rameaux cylindriques dichotomes, cellules en losange en rangées circulaires, par couches superposées, orifice petit, arrondi,

situé à l'angle supérieur de la cellule, dont le cadre est plus élevé en cet endroit, espèce du Cénomanien. *Reteporidea Lemoinei*, Peron, voisine de *R. ramosa*, d'Orb., de la craie d'Epernay; *Diastopora remensis*, Peron, voisine du *D. tubulus*, d'Orbigny; *Bidiastapora subacuta*, Per., voisine de *B. acuta*, d'Orb., ces deux derniers de la Craie blanche de Reims. M. Peron figure encore un spécimen à groupement curieux, qu'il rapporte avec un peu de doute au *Pavotubigera flabellata*, d'Orb.; il signale bon nombre d'autres espèces de la craie de Reims, entre autres: *Cellepora Clio*, *C. parisiensis*, *Membranipora Calypso*, *Berenicea littoralis*, qui sont toujours fixés sur des *Echinocorys;* et enfin des exemples de *Eschara aeis* et *E. Clito* en colonies dressées.

Dans l'important travail que M. Ch. A. White, le paléontologiste des Etats-Unis, a publié sur le terrain crétacé des côtes du Brésil, nous ne relevons qu'un seul Bryozoaire décrit parmi beaucoup d'autres rencontrés : *Lunulites pileolus*, W., de Rio-Piabas dans la province de Para. C'est un zoarium conique, élevé, circulaire, un peu aplati au sommet, dont les cellules sont disposées en rangées obliques, de forme rhomboïde, et pourvues d'une petite éminence à l'intersection des cadres.

Cette espèce se rapproche, dit l'auteur, de la *L. annulata* décrite par Stoliczka du Crétacé de l'Inde méridionale, mais qui a ses cellules disposées en rangées annulaires.

Notre confrère le Dr Sauvage (3238), a déterminé les Bryozoaires du terrain jurassique du Boulonnais assez négligés jusqu'ici, il a mentionné 18 espèces positives et 3 douteuses, elles appartiennent toutes aux *Cyclostomata* et à la famille des Tubuliporides, elles se répartissent comme suit : Bathonien (Cornbrash) 11 espèces, Callovien 3, Oxfordien 3, Corallien 1, Séquanien 1, Portlandien 2. Les formes nouvelles sont :

Stomatopora Morinica, Sauv.	*Rosacilla Allaudi*, Sauv.
— *Rigauxi* —	— *corallina* —
	— *boloniensis* —

Il emploie le nom de Genre *Rosacilla* de Rœmer 1840, pour remplacer celui bien connu de *Berenicea*, Lamoureux 1821, parce que dès 1809 Péron et Lesueur avaient employé le nom de *Berenix* pour un genre d'Acalèphes.

Les espèces sont soigneusement décrites et figurées, les comparaisons avec les formes vivantes ne font pas défaut, et la méthode dichotomique sert d'appui à la distinction des espèces souvent basées, dans les *Tubigera*, sur des caractères très faibles.

M. Robert Vine (3330) a examiné les Bryozoaires jurassiques provenant de Caen et de Ranville et conservés dans le Musée de Northampton; il prend naturellement pour base le beau travail de Jules Haime; il reconnaît 33 espèces qu'il compare à celles connues du Jura anglais, une seule est nouvelle : *Diastopora increscens*, Vine, qui n'est peut-être qu'une variété du *Terebellaria ramosissima*, Haime. Nous ne voyons en outre à relever dans cette note que l'adoption de la classification des tubulinés de M. Waters dont nous avons dit un mot l'an passé, en *Parallelata*, division qui

réunira les genres dans lesquels la surface du zoarium est formée sur une surface étendue par les parois latérales des zoœcies, et en *Rectangulata*, comprenant les genres dans lesquels l'ouverture des tubes est en général à angle droit sur l'axe de la surface du zoarium. La première division nous paraît renfermer les Centrifuginés fasciculinés et tubulinés de d'Orbigny, tandis que la seconde, où se trouvent compris les Bryozoaires dont les tubes sont noyés dans un cœnenchyme, correspondrait aux Foraminés de d'Orbigny.

Rappelons en passant que M. Oscar Schlippe (3241), dans la monographie du Bathonien de l'Alsace et du grand duché de Bade, a signalé 7 Bryozoaires qui se rapportent tous à des formes déjà connues dans le Bathonien du Calvados, ce sont :

Berenicea diluviana, Lamx. 1821.	*Spiropora Tessonis*, Mich. 1846.
— *microstoma*, Mich. 1846.	*Heteropora conifera*, Lmx. 1841.
Stomatopora dichotoma, Lmx. 1821.	*Ceriopora globosa*, Mich. 1846.
Proboscina Eudesi, Haime, 1854.	—

M. Waagen (3340), dans un court supplément aux Bryozoaires de l'Inde, a décrit deux espèces appartenant au G. *Rhombopora*, Meek, genre à placer au voisinage des *Petalopora*, Lonsdale ; ce sont des colonies branchues couvertes de deux genres d'ouvertures, d'abord de grands orifices ovalaires disposés en lignes parallèles à l'axe, puis des petits pores granuleux disposés circulairement autour des grands orifices. Les espèces sont : *R. obliqua*, n. sp., *R. polyporata* n. sp., appartenant au groupe carbonique.

Quelques espèces nouvelles sont décrites par M. D. Œhlert (3162) provenant du Dévonien de la Mayenne : *Hippothoa devonica*, n. sp., forme très intéressante, colonie rampante, dans laquelle on distingue un axe principal et des rameaux secondaires, les cellules sont en relief, ovoïdes, un peu pyriformes, l'ouverture est petite et subronde, la forme la plus voisine est *H. voigtiana*, King, du Permien. *Terebripora vetusta*, n. sp., colonie perforante formant un réseau anastomosé, irrégulier, à cellules polygonales irrégulières dans l'axe des canaux et vivant dans le test de l'*Uncinulus Œhlerti*. M. Œhlert a trouvé également dans la Mayenne l'espèce que nous avons décrite du Dévonien du Cotentin en 1877 sous le nom de *Terebripora capillaris*, la colonie est régulière et la disposition des rameaux géométrique.

Nous plaçons ici l'examen du grand travail que MM. James Hall et G. Simpson (2942) viennent de publier sur les Coraux et Bryozoaires d'une partie du Silurien des environs de New-York parce que les Bryozaires véritables forment la majeure partie des espèces décrites. Mais les auteurs se sont bien gardés de faire aucune classification, ils passent des Polypiers aux Hydraires et aux Bryozoaires sans nous en informer, les familles et les genres sont décrits à la suite d'une manière continue sans aucune subdivision. Tandis que les premiers genres sont incontestable-

ment des coraux (Streptelasma, Zaphrentis), les genres suivants appartiennent à ces formes contestées, considérées comme Polypiers par les uns, comme Hydrocoralliaires par les autres, et comme Bryozoaires par d'autres encore; plus loin, on trouve des Bryozoaires incontestables et des Fenestrelliens, et parmi eux des formes aberrantes qui ne peuvent prendre aisément place dans aucune de ces divisions. On trouvera plus loin dans notre examen des polypiers, l'indication d'un bon travail de MM. James (2974) qui reportent parmi les coraux les Monticuliporidés décrits par M. Ulrich comme Bryozoaires, et restreignent singulièrement le nombre des genres ; ces conclusions peuvent s'appliquer utilement aussi à une partie du travail de M. Hall.

Voici tout d'abord les genres admis par MM. Hall et Simpson avec leurs types, leur nombre d'espèces et leurs auteurs.

G. *Streptelasma*, Hall, 1847.	type	*St. expansum*, Hall,	1 Esp.
Zaphrentis, Rafin., 1820,		*Z. phrygia*, Raf.,	1
Aulopora, Gold.. 1826,		*A. repens*, Gold.,	4
Vermipora, Hall, 1874,		*V. serpuloïdes* Hall,	3
Striatopora, id., 1852,		*S. flexuosa*, »	1
Michelinia, de K., 1842,		*Manon favosum*, Gold.,	1
Favosites, Lamk., 1812,		*F. alveolata*, Lk.,	4
Alveolites, » 1801,		*A. escharoïdes*, Lk.,	4
Chaetetes, Fish., 1837,		*C. radians*, Fish.,	2
Monotrypa, Nich., 1879,		*C. undulatus*, Nich.,	1
Monotrypella, Ulrich, 1882,		*Monotrypa æqualis*, Ulr.,	3
Ptychonema, n. g.		*Chaetetes tabulatus*, Hall,	2
Trematopora, Hall, 1852,		*T. tuberculosa*, »	2
Trematella, Hall, 1886,		*T. annulata*, »	1
Orthopora, n. g.		*Trematopora regularis*, Hall,	5
Tropidopora, n. g.		*Trop. nana*, Hall,	1
Diamesopora, Hall., 1852,		*D. dichotoma*, Hall.,	2
Acanthoclema, » 1886,		*Trematopora alternata* Hall,	2
Bactropora, n. g.		— *granistriata* H.,	2
Nemataxis, Hall, 1886,		*N. fibrosus*, Hall,	1
Callopora, » 1852,		*C. elegantula*, Hall,	3
Callotrypa, n. g.		*Callopora macropora*, Hall,	6
Coelocaulis, n. g.		— *vetusta*, »	2
Lichenalia, Hall, 1852,		*L. concentrica*, »	5
Pileotrypa, » 1885,		*Lichenalia denticulata*, Hall,	1
Odontotrypa, Hall, 1885,		— *alveata*, »	1
Lichenotrypa, Ulrich, 1886,		*L. cavernosa*, Ulr.,	1
Solenopora, Hall, 1885,		*Lichenalia circincta* Hall,	1
Glossotrypa, Hall, 1885,		*Lichenalia paliformis*, Hall,	1
Phractopora, » 1881,		— *cristata*, »	1
Fistulipora, M' Coy, 1849,		*F. minor*, M. Coy,	3
Favicella, n. g.		*Thallostigma inclusa*, H.,	4
Ceramopora, Hall, 1852,		*C. imbricata*, Hall,	1
Paleschara, » 1874,		*P. incrustans*, »	5
Coscinium, Keyserling, 1846,		*C. cyclops*, Key.,	1
Coscinotrypa, Hall, 1885,		*Coscinium cribiforme*, Front.,	1
Coscinella, n. g.		*C. elegantula*, Hall,	1
Ceramella, n. g.		*C. scidacea*, »	1
Ptylodictya, Lonsd., 1839,		*Flustra lanceolata*, Gold.,	3
Acrogenia, Hall, 1881,		*A. prolifera*, Hall,	1
Stictoporina, n. g.		*Trematopora claviformis*, H.,	1
Rhinidictya, Ulrich, 1882,		*R. Nicholsoni*, Ulr.,	1
Stictopora, Hall, 1847,		*S. elegantula*, Hall,	3
Thamnotrypa, n. g.		*Thamnopora divaricata*, H.,	1
Toenipora, Nich., 1874		*T. exigua*, Nich.,	1
Prismopora, Hall, 1881,		*P. triquetra*, Hall,	1

Scalaripora, » 1881,	*S. scalariformis*, Hall,	1
Semiopora, » »	*S. bistigmata*, »	1
Intrapora, » »	*I. puteolata*, »	1
Thamniscus, King, 1842,	*Ceratophytes dubius*, Schlot.,	4
Fenestella, Lonsd, 1839,	*Gorgonia antiqua*, Gold.,	5
Fenestropora, Hall, 1885,	*F. biperforata*, Hall,	1
Unitrypa, » »	*Fenestella lata*, »	3
Isotrypa, » »	— *conjunctiva*, Hall,	
Loculipora, Rôming, m. ss.	— *perforata*, »	1
Hemitrypa, s. g. M'Coy, 1845,	*H. oculata*, Phil.,	2
Polypora s. g. Phil. 1841,	*P. dendroïdes*, M'Coy,	9
Ptiloporella, Hall, 1885,	*Fenestella laticrescens*, Hall,	1
Ptiloporina, M'Coy, 1844,	*Retepora flustriformis*, Phil.,	1
Glauconome, Gold., 1826, Emend. Lonsdale, 1839,	*G. disticha*, Gold.,	
Ichthyorachis, M'Coy, 1844,	*I. Newendhami*, M'Coy,	
Crisinella, Hall, 1882,	*Crisina scrobiculata*, Hall,	
Cystopora, » 1881,	*C. geniculata*, »	
Clonopora, » 1881,	*C. semireducta*, »	
Reptaria, Rolle, 1851,	*R. stolonifera*, Rolle,	
Hederella, Hall, 1881,	*Alecto canadensis*, Nich.,	
Hernodia, » »	*H. hemifusa*, Hall.	
Botryllopora, Nich., 1874,	*B. socialis*, Nich.	

En somme 371 espèces sont décrites dans 300 pages et 66 planches. Le volume daté d'Albany, 1887, n'est arrivé à Paris que le 5 mars 1888 ; il faut signaler encore la collaboration de M. Ch. Beecher qui s'est occupé de la description des genres. Au point de vue stratigraphique la distribution est la suivante :

Lower Helderberg 103 espèces.
Upper » 154 »
Hamilton group 121 »

Les *Receptaculites* (1 espèce *R. infundibuliformis*) et *Ischadites* (2 espèces) sont décrites dans un addendum, les figures 3 à 9 de la planche XXIV sont bien remarquables, on y observe dans des échantillons étonnamment conservés, une ouverture ronde subtubuleuse, venant aboutir au centre d'une cellule infundibuliforme limitée par un cadre saillant hexagonal.

Le G. *Acrogenia* paraît appartenir à un Bryozoaire articulé, ce qui est tout nouveau pour les terrains primaires, il est voisin du G. *Stichopora* à tubes groupés en rond par lignes. Les *Aulopora* sont formés de tubes évasés pyrgiformes, les *Vermipora* sont des faisceaux simples de tubes sans planchers et d'une classification bien délicate. Tout le groupe des *Callopora* comprend de petites colonies dendroïdes à cellules polygonées de tailles diverses dont les tubes sont séparés par un cœnenchyme abondant. Les *Lichenalia* à orifices tubuleux dispersés, parfois saillants et échancrés, en masses encroûtantes, se superposent avec leurs planchers par couches et avec un même cœnenchyme.

Les *Ptylodictya* semblent des Fenestrelles sans réseau, à branches libres. Les *Stictopora* forment un groupe voisin des *Idmonea* et des *Glauconomes,* mais M. Hall comprend-il les Glauconomes comme Goldfuss? Cela est douteux, car le type de Goldfuss est une espèce tertiaire d'Allemagne. Dans le G. *Pileotrypa* des tubes parfaitement conservés montrênt des dentelures qui font songer aux organes de l'orifice des Eschariens ; ailleurs la forme de l'ou-

verture est elliptique, et plus loin le tube est muni d'un goulot garni d'un bourrelet. Il sortirait de notre cadre d'essayer de classer toutes ces formes dont les auteurs n'ont pas voulu tenter la synthèse, nous ne pouvons qu'admirer l'abondance des formes nouvelles, la variété et la richesse de ces terrains, et le contraste avec la nature actuelle. Notons en passant que les couches indiquées ici comme siluriennes correspondent probablement en partie au Dévonien d'Europe, comme suit:

Hamilton group = Dévonien moyen
Helderberg supérieur = Dévonien inférieur.
— inférieur = Silurien supérieur.

M. Charles Barrois (2689), dans une analyse élogieuse du même ouvrage à la Société géologique du Nord, a appelé l'attention sur quelques formes. Le G. *Reptaria* de l'Hamilton Group, est l'analogue le plus ancien des Cténostomes, bryozoaires à tube commun et orifice évasé. Le G. *Cystopora* possède des cellules gonflées en forme d'ampoules ventrues au milieu, et à ouverture rétrécie latérale, il paraît présenter les caractères ancestraux des Cheilostomata, « tandis qu'à l'époque crétacée les variations s'opèrent « autour des types de Cheilostomes, pendant les périodes pa- « léozoïques on peut dire que les variations se sont opérées entre « les Cyclostomes et un groupe voisin éteint à affinités coral- « liennes; ce groupe comprend les *Lichenalia* et les *Chætetides.* » M. Barrois institue 5 familles provisoires :

Ptilodictyonidæ, colonies comprimées à deux couches de cellules tubuleuses, serrées, adossées.

Thamniscidæ, colonies rameuses sur un seul plan, cellules sur une seule face.

Fenestellidæ, grandes colonies flabellées, à rameaux anastomosés, cellules sur un seul côté de la colonie.

Lichenalidæ, colonies tubuleuses, avec dentelures à l'ouverture, quelques stries septales, affinités coralliennes.

Chætetidæ, colonies en fascicules tubuleux dendroïdes, à murailles imperforées, soudées, sans cloisons, sans cœnenchyme.

Le G. *Dybowskia* de MM. Waagen et Pichl d'après M. Barrois forme un passage des Chætetides aux polypiers, on y observe 2 septa; le G. *Acrogenia* lui semble une algue de la famille des *Dasycladeæ*. M. Barrois termine en disant : « Le groupement des genres n'a pas été tenté, on ne charge pas d'ornements les fondations d'un édifice ».

M. Robert Vine (3331) a examiné à son tour la classification si difficile des Bryozoaires paléozoïques; il fait l'histoire de cette classification, et de ses idées à ce sujet; il rappelle les incertitudes de tous les systématistes et mentionne un catalogue manuscrit de M. Nickles qui comprend 1500 espèces, sans compter celles que M. Hall a récemment décrites; il formule deux desiderata: l'adoption d'une nomenclature uniforme des organes et de leurs modifications, la délimitation de caractères fondamentaux permettant de distinguer toujours ce qui appartient aux Bryozoaires de ce qui leur est étranger. « Ce ne sont pas les genres et les espèces nou-

velles qui nous manquent, dit-il, ce sont leurs groupements en ordres et grandes divisions qui nous font défaut ».

Quelques mots sur la vie d'un naturaliste qui s'est spécialement occupé des Bryozoaires ne seront pas ici déplacés, et nous avons demandé au Dr Ed. Pergens la notice suivante : La mort vient de ravir un bryozoologiste distingué, le Dr Vigélius; ses recherches avaient été consacrées surtout à la partie anatomique et à l'embryogénie des Bryozoaires. Il débuta en 1882 par une notice sur l'origine des organes sexuels chez ces animaux, par des observations sur le *Barrentsia bulbosa*, qui fut suivie par un Catalogue des bryozoaires recueillis par l'expédition hollandaise au Pôle Nord. En 1884 il publia quelques petits articles et enfin son grand ouvrage sur le *Flustra membranacea*. En 1886 il édita ses Contributions à la Morphologie des Bryozoaires ectoproctes et une note sur l'ontogénie des Bryozoaires marins, dont la seconde partie a paru peu de mois avant sa mort. Son intention était de publier encore des Notes sur les genres Crisia et Flustra et de préparer une monographie des Cténostomes du golfe de Naples. Il habitait ordinairement Dordrecht et, après le départ de M. Vosmaer pour le Midi, il lui succéda comme professeur de sciences naturelles au gymnase de La Haye. La station zoologique de Naples l'avait désigné pour faire dans son annuaire les comptes rendus du progrès des sciences pour les Bryozoaires et les Brachiopodes. Malgré son activité et le succès de ses travaux, Vigélius n'ayant pas encore obtenu de chaire dans une Université de Hollande pour l'enseignement supérieur, il entreprit en 1886 l'étude des Bactéries et il y faisait de rapides progrès quand, dans les derniers mois de 1888, une fin inattendue interrompit le cours de ses investigations.

Je me fais un plaisir de signaler dans l'Annuaire l'entreprise faite par Mlle E. C. Jelly d'un Catalogue de toutes les espèces de Bryozoaires vivants connus jusqu'ici avec leur synonymie complète. On souscrit au prix de 10 sh. chez l'auteur (Hatchlands, Red Hill, Surrey, Angleterre), et l'impression commencera aussitôt que le nombre des souscripteurs sera jugé suffisant, un très petit nombre de volumes seront tirés en plus, la liste des espèces s'arrêtera à 1888; nous ne pouvons que féliciter l'auteur de son entreprise, encouragée d'ailleurs par tous les principaux savants anglais. Un catalogue des Bryozoaires est déjà une œuvre de longue haleine, qu'on peut évaluer à 10 ou 12 mille références, et leur groupement en une liste sera un travail bien méritoire; il épargnera un temps précieux, et mettra en évidence les doubles emplois, les répétitions de noms, etc.; il est désirable que le nombre fixé de souscripteurs soit rapidement atteint.

RAYONNÉS

ÉCHINODERMES

PAR V. GAUTHIER.

I. ÉCHINIDES.

Nous avons laissé, l'année dernière, le résumé des Echinides de la **Paléontologie française** au moment où M. Cotteau commençait l'étude des *Cassidulus* du terrain éocène. Il en a décrit cette année six espèces recueillies en France : une dans l'Éocène inférieur, *C. Munieri;* les cinq autres dans l'Éocène moyen. Quatre de ces espèces étaient connues précédemment : *C. faba*, *Sorigneti*, *Benedicti*, *ovalis;* deux seulement sont nouvelles, *C. Munieri*, *Vasseuri*.

Hors de France, il n'en a encore été décrit que quatre espèces, dont deux proviennent de la partie occidentale de l'Inde dans la vallée du Sind.

Aux *Cassidulus* succèdent les *Pygorhynchus*. M. Cotteau en étudie et figure sept espèces françaises, six dans l'Éocène moyen, une seule dans l'Éocène supérieur, *P. Desori*. Quatre de ces espèces étaient connues avant le travail que nous résumons : *P. grignonensis*, *Desnoyersi*, *Gregoirei*, *Desori* ; les *P. Heberti*, *carentonensis*, *Gauthieri* sont nouveaux. Les pays étrangers fournissent également sept espèces qui n'ont pas encore été rencontrées en France : deux aux États-Unis d'Amérique, deux aux environs de Pondichéry, deux en Dalmatie, et une en Suisse.

M. Cotteau passe ensuite en revue le genre *Echinanthus* Breyn. Ce genre, riche en espèces, car il n'en compte pas moins de vingt-huit dans le seul étage éocène de France, n'a pas été entièrement publié en 1888; l'année se termine sur la dix-huitième espèce; il en restera donc dix pour notre résumé de l'année prochaine, auxquelles se joindront les types recueillis hors du territoire français.

Parmi les dix-huit espèces dont nous avons à nous occuper, douze étaient déjà connues, et quelques-unes depuis longtemps. Une seule provient des environs de Paris, *E. issyaviensis;* une du département de la Manche, *E. Michelini;* les dix autres ont été rencontrées dans le Sud-Ouest : *E. Delbosi*, *subrotundus*, *Pouechi*, *latus*, *pyrenaicus*, *ataxensis*, *rayssacensis*, *elegans*, *Des Moulinsi*.

scutella. Ces deux dernières se trouvent aussi dans les Alpes maritimes ; l'*E. elegans*, qu'on rencontre abondamment dans la Gironde, a pour type premier un exemplaire provenant des environs de Klausenbourg, en Transylvanie. Des six espèces nouvelles, une, *E. Bonissenti*, a été recueillie dans le département de la Manche ; une, *E. nicensis*, dans les Alpes maritimes ; les quatre autres *E. Ducrocqui*, *arizensis*, *Rousseli*, *carinatus* proviennent de nos départements situés aux pieds des Pyrénées (2789).

En dehors de ses travaux dans la *Paléontologie française*, M. Cotteau a passé en revue une série d'Échinides éocènes recueillis par M. Gourdon dans la province d'Aragon (Espagne). Il en énumère quatorze espèces, dont huit ont déjà été recueillies en France et sont ou seront décrites dans la *Paléontologie*. Ce sont : *Linthia Heberti, L. arizensis, Schizaster Rousseli, S. vicinalis, Amblypygus dilatatus, Echinolampas ellipsoidalis, Conoclypeus Leymeriei*, *Rhabdocidaris Pouechi*. Les six autres espèces sont nouvelles et figurées dans le texte par des gravures sur bois : *Maretia aragonensis*, *Linthia aragonensis*, *Trachyaster Gourdoni, Cyclaster Gourdoni*, un *Linthia* et un *Macropneustes* décrits sans nom spécifique par suite, sans doute, de l'insuffisance des matériaux (2793).

Le fascicule VII des *Échinides nouveaux ou peu connus* nous fait connaître tout d'abord trois remarquables types du genre *Salenia,* provenant de la Suède, et qui n'ont pas été jusqu'ici rencontrés en France. Un d'eux est décrit depuis longtemps, c'est le *S. areolata* qui appartient à la Craie blanche supérieure; les deux autres, remarquables par leur grande taille, sont nouveaux et prennent les noms de *S. Loveni* et *S. Lundgreni*, le premier très distinct spécifiquement, le second ayant des affinités assez grandes avec le *S. areolata*, dont il se sépare surtout par sa taille plus développée et très haute.

Vient ensuite un magnifique exemplaire désigné sous le nom de *Micropeltis Kunckeli,* et provenant du Kef Matrek, en Algérie, localité bien connue par le développement qu'y présente le Sénonien supérieur. C'est un très beau type spécifique qui s'ajoute à la liste déjà si nombreuse de ceux qu'a produits le Dordonien d'Algérie. Ce genre *Micropeltis* est un démembrement de l'ancien genre *Leiosoma,* qui se distingue par ses pores disposés par simples paires aux environs de l'apex, tandis qu'ils sont bigéminés plus bas; par son appareil peu étendu, et par l'étroitesse de ses aires interambulacraires.

Un petit exemplaire décrit sous le nom d'*Hemiaster Rigoneti* nous paraît demander quelques explications. L'auteur n'indique point de fasciole péripétale dans sa description; le dessinateur n'en montre pas davantage, et nous sommes d'autant plus porté à remarquer l'absence de ce caractère, que le niveau géologique auquel est rapporté cet Echinide nous paraît contestable. M. Cotteau accompagne la désignation « Craie sénonienne » d'un point de doute; et il a raison : on l'a probablement mal renseigné. Le Djebel Ouach, qui est la localité indiquée, est formé, d'après les

fossiles que nous en connaissons, par les assises du Crétacé inférieur, et surtout du Néocomien. Or, on n'a pas encore rencontré le genre *Hemiaster* dans l'étage néocomien proprement dit; l'absence du fasciole péripétale a donc une importance réelle dans la détermination de cet oursin. Quant au terrain sénonien, il se trouve à une certaine distance de l'endroit précité; mais les fascioles sont ordinairement bien visibles dans les *Hemiaster* algériens de cet horizon.

Le *Parasalenia Fontannesi*, décrit à la page suivante, est un type fort intéressant, qui nous montre à l'état fossile, et dans le Miocène, les Echinides endocycliques de forme ovale. Ils ne sont pas rares dans la faune actuelle, mais on n'en a encore rencontré qu'un nombre très restreint dans les faunes des époques précédentes. Les *Parasalenia*, qui habitent aujourd'hui les mers chaudes, ont la forme des Echinomètres; ils s'en distinguent par leur appareil anal fermé par quatre ou cinq valves seulement, et par leurs pores en série simple, et ne montrant que trois paires par plaque ambulacraire majeure. Le dessinateur en a indiqué quatre : c'est une erreur, qui est, d'ailleurs, en contradiction avec la description très précise de l'auteur. L'exemplaire décrit provient de la mollasse des Bouches-du-Rhône.

Le fascicule se termine par le *Laganum kamaranense* qu'on rencontre associé au *L. depressum* dans les dépôts quaternaires des bords de la mer Rouge, et qui en diffère par plusieurs caractères bien tranchés (2794).

Le terrain crétacé supérieur de l'Algérie a fourni deux types nouveaux, très curieux, qui ont été décrits dans les Mémoires de l'*Association française pour l'avancement des sciences.* Tous deux sont d'assez grande taille et rappellent un peu l'aspect des *Cardiaster;* l'un, de forme subconique, avec l'appareil allongé des Holastéridées dont il a aussi les ambulacres, présente une profonde échancrure en avant; un sillon très creusé, à bords verticaux, conduit du bord au péristome, qui s'ouvre au fond de ce sillon, à deux et même trois centimètres du bord antérieur. La partie supérieure est couverte de gros tubercules, assez nombreux, répandus sur toute la surface : c'est le genre *Guettaria.* L'autre type, qui prend le nom générique d'*Entomaster*, également garni de gros tubercules à la partie supérieure, également échancré en avant, se distingue par l'absence de sillon buccal ou du moins par le peu d'étendue de ce sillon, par son péristome beaucoup plus rapproché du bord, et par ses zones ambulacraires beaucoup plus égales (2916).

M. Lambert (3013) a continué ses études sur les Echinides de l'Yonne : il a eu la bonne fortune de rencontrer un *Cyphosoma radiatum* muni de son appareil apical. Cet appareil rappelle un peu celui des *Acrosalenia;* les cinq plaques génitales et les cinq plaques ocellaires concourent également à former le pourtour : au milieu se trouvent six ou sept plaques pentagonales, de même dimension que les dix autres, qui rejettent le périprocte en arrière, où il vient toucher la plaque génitale postérieure. Cette disposi-

tion, qui n'a encore été signalée chez aucun autre Echinide, a engagé l'auteur à séparer cette espèce des autres *Cyphosoma* et à en faire un type générique nouveau, qu'il appelle *Gauthieria*. La même note se termine par une division des anciens Cyphosomes en trois groupes :

1° Les espèces dont les plaques ambulacraires majeures admettent plus de trois paires de pores, avec les zones porifères bigéminées, l'apex grand et pentagonal, les ocellaires entrant dans le cadre du périprocte : ce sont les vrais *Cyphosoma*, dont le type est *C. Kœnigi ;*

2° Les espèces dont les plaques ambulacraires comprennent plus de trois paires de pores, mais dont les zones porifères sont simples, unigéminées jusqu'au sommet, avec l'apex semblable à celui du premier groupe : ce sont les *Coptosoma*, dont le type est le *C. cribrum ;*

3° Les espèces dont les plaques ambulacraires majeures ne comprennent que trois plaquettes porifères, à zones toujours simples, avec apex à grandes génitales entourant seules le périprocte : c'est le genre *Thylechinus*, dont le type est le *T.* (*Cyphosoma*) *Saïd*, d'Algérie.

Cette division des Cyphosomes en trois genres met en harmonie leur classification avec la récente distribution des Pseudodiadèmes en trois groupes, qu'a établie M. Duncan :

Cyphosoma Ag. correspond à *Diplopodia* M'Coy;
Coptosoma Desor — *Plesiodiadema* Duncan;
Thylechinus Pomel — *Pseudodiadema* Desor.

Les beaux fossiles que M. Seunes (3268) a rapportés des Pyrénées occidentales nous ont fait connaître un nombre assez considérable de types nouveaux et fort intéressants, provenant du Crétacé supérieur.

La liste commence par un *Cidaris* dont on ne connaît que les radioles, gros et subfusiformes; puis vient la description d'un *Micraster* depuis longtemps connu de nom, *M. cor columbarium*, Desor, mais dont il n'avait jamais été donné ni de description complète ni de figures. M. Seunes nous fait connaître en détail cette charmante espèce dont la description est éclairée par de bonnes figures.

L'auteur arrive alors au genre *Isopneustes*, que M. Pomel a créé pour les *Cyclaster* crétacés, et qui a été légèrement modifié. M. Seunes donne une diagnose plus complète du genre et décrit quatre espèces, dont une depuis longtemps publiée par d'Orbigny sous le nom de *Micraster integer*. Les trois autres sont nouvelles, *I. Gindrei*, *aturicus*, *Munieri*. Le genre *Coraster* récemment établi par M. Cotteau sur des exemplaires espagnols est très richement représenté dans les Pyrénées françaises, et M. Seunes nous en décrit quatre espèces de taille généralement plus développée que le type primitif : *C. beneharnicus*, *Marsooi*, *sphæricus*, *Munieri*, appartenant toutes aux couches du Danien.

Un genre nouveau, *Jeronia*, de la famille des Echinocorydées,

mérite une mention spéciale. Il a la forme générale et la physionomie des *Echinocorys*, mais il s'en distingue par son appareil apical qui renferme des plaques supplémentaires et n'a que trois pores génitaux, et par ses plaques porifères plus hautes près du sommet et rappelant celles des *Offaster*. La ceinture de gros tubercules et le rostre postérieur, que l'auteur compte parmi les caractères génériques, nous paraissent n'avoir qu'une valeur spécifique, et sont, d'ailleurs, l'un et l'autre peu prononcés.

Le genre *Jeronia* est suivi de la description de deux *Echinocorys*. Le premier, qui porte le nom d'*E. Arnaudi*, avait été signalé antérieurement par M. Arnaud, sous le nom d'*E. regularis*. M. Seunes, qui ne l'ignorait pas, a cru devoir changer le nom spécifique parce que l'*E. regularis* n'avait pas été publié accompagné d'une description et de figures par son auteur : sans doute, c'était son droit; mais nous aimerions mieux que l'espèce eût gardé son premier nom. L'*E. pyrenaïcus,* qui termine cette intéressante liste, rappelle d'assez près les *E. sulcatus*, Goldfuss, et *semiglobus*, Lamarck, tout en se distinguant par quelques caractères précis (3268).

Nous commencerons notre résumé des travaux de M. P. de Loriol par l'examen d'une note publiée en 1887, que nous avons oubliée dans le précédent Annuaire, bien que l'auteur ait eu l'amabilité de nous en offrir un exemplaire. Nous le prions de nous excuser d'une omission bien involontaire, que nous nous empressons de réparer.

Les cinq premières espèces décrites dans ce travail appartiennent à la faune du Liban, et sont comprises dans les genres *Pseudocidaris*, *Pseudodiadema*, *Diplopodia*, *Enallaster* et *Toxaster :* aucune des espèces décrites ne s'élève au-dessus de l'étage cénomanien.

Puis un *Rhabdocidaris* de Benguella, dans l'Afrique occidentale, grande et magnifique espèce, qui semble appartenir au Crétacé moyen; un autre *Rhabdocidaris*, du Sénonien d'Egypte, et que l'auteur croit réellement distinct du *C. Jouanneti*, dont les radioles ont une forme analogue; trois espèces du Sénonien des Etats-Unis d'Amérique ; *Cidaris nahalakensis*, représenté seulement par des radioles, *Cyphosoma Mortoni* et *Hemiaster Wetherbyi*. Les terrains tertiaires de la Floride ont fourni une nouvelle espèce du genre *Agassizia,* et un genre nouveau *Oligopygus*, qui a l'aspect général des *Echinolampas,* mais qui s'en distingue facilement par son péristome enfoncé et dépourvu de floscelle, et par la position de son périprocte, très petit et s'ouvrant, comme celui des *Echinocyamus* et des *Fibularia*, à la face inférieure, à égale distance du péristome et du bord postérieur (3036).

Le même auteur a publié, en 1888, les Echinides recueillis dans la province d'Angola, possession portugaise dans l'Ouest de l'Afrique tropicale. L'intérêt que présentent les faunes de ces pays éloignés, encore si peu connus géologiquement, est certainement très grand; et ici il est doublé par la belle conservation des exemplaires, malheureusement peu variés, car ils ne représentent que

neuf espèces. Elles proviennent des couches du Crétacé moyen. Deux appartiennent au genre *Cidaris :* le *C. Malheiroi* représenté par un test complet rappelle assez bien la physionomie des Cidaris crétacés de l'Europe; le *C. vafellus* n'est connu que par des radioles dont la tige est ornée le plus souvent d'un verticille de petites épines, et quelquefois de deux. Le *Salenia dombeensis* n'est pas sans analogie avec le *S. scutigera;* le *Pygurus africanus* a les plus grands rapports avec le *P. lampas*.

Un *Echinobrissus*, voisin de certains types algériens, a été désigné sous le nom générique nouveau d'*Asterobrissus*. Ce terme est destiné à remplacer le mot *Trochalia* employé par M. Pomel pour désigner un groupe très peu homogène d'*Echinobrissus* crétacés, et qui ne peut être maintenu, puisqu'il est usité depuis longtemps pour désigner des espèces de la famille des Nérinées. Le groupement des espèces du genre *Asterobrissus* restant le même que celui du genre *Trochalia*, nous croyons qu'il y a lieu de reviser ce genre avant de l'adopter. Quoi qu'il en soit, l'espèce étudiée par M. de Loriol nous intéresse vivement. Elle a été recueillie dans une couche placée à la base du Cénomanien ; et l'espèce algérienne dont elle reproduit assez bien la physionomie, l'*Echinobrissus subsitifensis* appartient aux couches les plus élevées du terrain crétacé, au Dordonien. Cette distance verticale entre deux types voisins est assez remarquable. Le genre *Stigmatopygus*, si rare, représenté jusqu'à présent par le seul *S. galeatus*, donne un nouveau type spécifique, *S. Malheiroi*, ce qui est un excellent argument pour justifier la validité de cette coupe générique. L'*Isaster benguellensis* est établi sur des exemplaires insuffisants, qui laissent à l'auteur quelques doutes sur sa détermination. L'*Holaster dombeensis*, décrit et figuré avec un exemplaire incomplet, rappelle les formes des espèces albiennes en Europe. Enfin l'*Epiaster catumbellensis* termine cette liste en nous montrant un type qui, tout en restant distinct spécifiquement, ne manque pas de similaires dans la faune de l'Algérie (3035).

Le deuxième fascicule des Echinides du Portugal complète cette année par l'étude des Echinides irréguliers, l'excellente première partie dont nous avons rendu compte l'année dernière. Les rapports assez frappants de cette faune avec celle de l'Algérie, de la Tunisie et de la Palestine sont peut-être encore mieux marqués dans cette seconde partie ; et, quoiqu'il n'y ait pas beaucoup d'espèces absolument analogues, il y a un ensemble de types dont la physionomie est la même, et qui ont un air de famille, si je puis m'exprimer ainsi. M. de Loriol décrit d'abord quatre espèces du genre *Holectypus*, dont trois *H. macropygus, cenomanensis, excisus*, ont été recueillis en France et en Algérie. Le quatrième est un type nouveau qui porte le nom d'*H. ouremensis*. L'*Echinoconus castanea* les *Anorthopygus, orbicularis, Michelini*, sont des espèces françaises décrites depuis longtemps. Le genre *Pyrina* nous apporte deux types nouveaux *P. globosa* et *P. junqueiroensis*, et une espèce bien connue dans le Jura français et suisse, *P. incisa*. Les Cassidulidées ne sont représentées que par trois espèces

appartenant à trois genres différents, *Phyllobrissus Gresslyi* abondant dans le Néocomien de France, un *Cassidulus* cénomanien, type nouveau, et un *Archiacia*, nouveau également.

Le genre *Collyrites* n'a produit qu'une espèce, *C. ovulum* connu en France et en Algérie. Le genre *Holaster* n'est représenté que par un type insuffisant, et l'auteur fait la remarque que ce genre est rare au Portugal. Le genre *Enallaster* qui vient ensuite, et qui, dans la méthode de M. de Loriol, que nous sommes loin de blâmer, synthétise en un seul les deux genres *Heteraster* et *Enallaster* de d'Orbigny, donne trois espèces, dont deux spéciales jusqu'ici au Portugal; l'autre, *E. Delgadoi* déjà rencontrée en Syrie. Trois *Toxaster* nouveaux, et un *Miotoxaster*, deux genres qu'il n'est pas toujours facile de distinguer, terminent cette série.

Le genre *Hemiaster* qui clôt la liste des Spatangoïdes et l'ouvrage entier, compte neuf espèces. Toutes sont spéciales au Portugal, et toutes sont nouvelles, à l'exception de la première, *H. scutiger*, décrit depuis quarante ans par Forbes. Mais quoique ces espèces soient spéciales au pays, il en est plusieurs qui rappellent, comme nous l'avons dit, des types algériens bien connus. L'*H. scutiger* n'est pas très éloigné de l'*H. Heberti;* l'*H. lusitanicus* a la physionomie de l'*H. batnensis;* l'*H. palpebratus* est tellement voisin de l'*H. orbignyanus* que je ne suis pas convaincu que les deux espèces ne doivent pas être réunies. M. de Loriol croit que l'*H. orbignyanus* est turonien ; c'est une erreur qu'ont propagée d'Orbigny dans la *Paléontologie française* et Desor dans le *Synopsis*, et que nous saisissons l'occasion de corriger ici : cette espèce, en Provence comme en Algérie, est cénomanienne, et elle est toujours accompagnée de l'*Heterodiadema libycum ;* c'est un niveau bien inférieur à la craie à Hippurites.

Pour toutes les espèces l'auteur trouve un type correspondant, soit en Algérie, soit en Syrie ; et ces rapprochements, si intéressants par eux-mêmes, prennent une importance plus considérable quand on remarque que cette physionomie des Échinides crétacés du Portugal se reproduit dans tout le désert libyque et même jusque dans l'Inde (3032).

M. Pomel, dans les comptes rendus de l'Académie des sciences, a signalé la présence dans les couches phosphatées du Djebel Dekma, près de Souk-Ahras, en Algérie, de deux Echinides, dont l'un devient le type du genre *Thagastea*, sorte de *Fibularia* à partie inférieure plate; l'autre est un *Echinolampas* de petite taille, assez voisin de l'*E. Crameri*, et qui prend le nom d'*E. Goujoni*. Ces deux espèces se retrouvent en Tunisie, en très grande abondance, à la base des couches éocènes (3209).

Dans le *Bulletin* de la Société géologique (3207), le même auteur, à la suite d'une longue discussion synonymique où nous ne le suivrons pas, établit une nouvelle délimitation des Fibularidées. Il remarque que, dans les Oursins clypéiformes dentés, l'aire ambulacraire, au delà du pétale, s'élargit considérablement et restreint l'aire interambulacraire, au point que parfois cette dernière n'arrive même pas jusqu'au péristome. Telle est la disposition des aires

dans les Clypéastres, les Laganes, les Scutelles et les Scutellines. Mais il n'en est pas ainsi des *Conoclypeus* qui, par suite, se rapprochent beaucoup des Galérides et des Fibulaires dont les ambulacres sont rectilignes et étroits au pourtour. Cette disposition des aires ambulacraires sépare complètement les Fibulaires des Echinocyames qui ont l'aire ambulacraire élargie au pourtour comme les Clypéastres et les Scutellines. C'est donc à tort qu'on a rapproché les Échinocyames des Fibulaires ; et M. Pomel termine par un tableau où il rectifie de la manière suivante la répartition qu'il avait faite ailleurs des genres de ces deux groupes :

Clypéastrides	Aires ambulacraires étalées	Clypéastrides	
		Scutellides	Laganiens, avec *Sismondia*.
			Scutelliens.
			Scutelliniens avec *Echinocyamus*.
	Aires ambulacraires régulières	Fibularides	
		Conoclypéides	

M. Lovèn nous présente un type nouveau, parmi les Oursins vivants, qu'il rapporte à la famille des Echinoconidées. Il l'avait autrefois mentionné sous le nom de *Pygaster relictus*, attendant un exemplaire meilleur pour en faire une étude plus approfondie. Cette attente a été vaine, et le savant professeur s'est décidé à publier la description de son exemplaire, quelque imparfait qu'il soit, sous le nom définitif de *Pygastrides relictus*. Notre cadre ne nous permet pas d'entrer dans les détails anatomiques concernant les Echinides de l'époque actuelle ; nous ne suivrons donc pas les habiles investigations de l'auteur. Nous nous contenterons de remarquer qu'il établit deux groupes dans la famille, d'après la disposition des auricules de l'appareil masticatoire. Dans le premier groupe comprenant les *Pygaster*, les *Pileus*, les *Holectypus* et le genre nouveau, les auricules sont dirigées longitudinalement dans le sens de l'ambulacre, et séparées. Dans les Discoïdées et sans doute aussi dans les *Echinoconus*, la succession des plaques ambulacraires élevées contre lesquelles s'appuie l'auricule est très courte, et ne forme qu'un simple renflement transverse; et les auricules ainsi établies ne sont pas séparées et libres comme dans les *Pygaster*. Le *Pygastrides relictus* a le périprocte à la partie dorsale, les assules ambulacraires simples, les pores unisériés, les zones droites, les tubercules crénelés et perforés. On n'en connaît qu'un exemplaire incomplet, mesurant en longueur trois millimètres et demi, un peu moins en largeur, et un peu plus de deux en hauteur (3038).

M. Roemer, Ferd. a établi le genre *Macraster* pour un Spatangoïde du Texas. C'est un type de grande taille, à ambulacres à peu près semblables, avec les pétales très longs et atteignant presque le bord, à pores linéaires allongés. Le péristome est à peine labié et subpentagonal; la forme est épaisse et longue, et le profil supérieur presque horizontal, comme dans les *Heterolampas*.

L'auteur indique dans la description de l'appareil apical une cinquième plaque génitale imperforée; mais il n'y en a pas la moindre trace dans la figure donnée à la fin du volume. Ce genre *Macraster*, avec ses cinq ambulacres à peu près semblables et tous munis de pores linéaires, nous paraît se rapprocher beaucoup du genre *Hypsaster* Pomel, appliqué aux grands exemplaires de l'Algérie, tels que *H. Vatonnei*, *H. variosulcatus*. Ces derniers ont aussi le péristome subpentagonal avec lèvre à peine marquée; les ambulacres atteignent le bord, et tous les pores sont linéaires. L'auteur ne fait aucun rapprochement entre son type américain et les grands exemplaires algériens qu'il ne connaissait probablement pas quand il a créé le genre *Macraster* (3226).

M. le Dr Ch. White nous fait connaître un nombre assez important d'Echinides crétacés du Brésil. Ce n'est pas souvent que de telles listes parviennent en Europe, et nous espérons que l'auteur ne s'arrêtera pas là et nous donnera une liste plus complète des espèces que fournit cette région si peu connue.

La description des Echinides commence par un *Cidaris* de taille assez grande et de belle conservation, *C. Branneri*, dont tous les caractères concordent bien avec les *Cidaris* crétacés de l'Europe. Puis viennent trois *Cyphosoma*, dont deux de petite taille; le troisième, *C. binexilis*, plus développé, rappelle assez la physionomie du *C. magnificum*.

L'auteur nomme un *Cottaldia australis* et donne les figures de deux exemplaires. Ni l'un ni l'autre ne ressemble bien nettement à un *Cottaldia;* et, en outre, l'individu représenté par la figure 14 est sensiblement différent de celui de la figure 13. M. White dit que les exemplaires qui sont restés exposés aux intempéries de l'air « gastos pelo tempo » montrent une très fine perforation sur le mamelon des tubercules : ces exemplaires paraissent en effet se rapprocher plus étroitement des *Orthopsis* que des *Cottaldia*.

Le genre *Salenia* est représenté par deux espèces nouvelles, *S. sergipensis* et *S. similis*. Ce dernier, très voisin de l'autre, n'en diffère guère que par son disque apical sans impressions et à bords plus onduleux.

Nous trouvons ensuite un genre nouveau *Heteropodia* de Loriol.

C'est un petit Echinide régulier, de forme peu élevée, à ambulacres simples, visibles seulement à la face supérieure. A l'ambitus, les zones porifères changent brusquement d'apparence et ne se composent plus que de pores ronds, très petits, très rapprochés dans chacune des paires, et celles-ci très écartées l'une de l'autre deviennent invisibles aux approches du péristome. La partie supérieure du test est nue et simplement granuleuse. Il y a deux rangées de tubercules ambulacraires qui ne s'élèvent pas au-dessus de l'ambitus, et deux rangées de tubercules interambulacraires lisses et imperforés. L'appareil apical est relativement grand, très finement chagriné; les plaques génitales semblent former seules la couronne périproctale. Le péristome est très grand et faiblement entaillé.

L'*Holectypus pennanus* est de petite taille, avec un périprocte

assez long et étroit. L'auteur nous informe qu'il en possède un exemplaire plus grand, appartenant sans aucun doute à la même espèce.

Un *Conoclypeus* crétacé causerait certainement quelque étonnement parmi les Echinologistes, si le genre indiqué par l'auteur ne s'éloignait pas un peu du type véritable. Le *C. Nettoanus* est un exemplaire d'assez grande taille; les ambulacres, à la partie supérieure, rappellent assez bien ceux du genre auquel il est assimilé, sauf que les zones sont peut-être un peu moins aiguës à l'extrémité; le péristome est un peu excentrique en avant, la face inférieure légèrement concave; les aires ambulacraires n'y paraissent point creusées près de la bouche; le périprocte, au lieu d'être inférieur et longitudinal, est supra-marginal et tranverse. Ce n'est donc pas un véritable *Conoclypeus*. Ce type se rapproche bien plus du genre *Oviclypeus* Dames, dont il semble différer par la forme du péristome et les sillons ambulacraires de la face inférieure. Le genre *Oviclypeus*, d'ailleurs, n'a encore été rencontré que dans l'Eocène.

Les Cassidulidées sont représentées par l'*Echinobrissus Freitasii*, de grande taille, très déprimé, et par le *Catopygus æqualis*, de grande taille également, et dont le pourtour nous paraît bien renflé et la partie postérieure bien arrondie. L'auteur nous dit que le péristome est petit et subcirculaire, ce qui n'est guère un caractère des *Catopygus*. La partie inférieure n'a pas été figurée; sans doute qu'elle était mal conservée, et que l'auteur n'a pas pu se rendre bien compte de tous les détails.

Les Spatangoïdes ne sont représentés que par deux espèces : un *Hemiaster* que M. White rapporte à l'*H.cristatus* Stoliczka et qui nous paraît en différer très sensiblement, et un *Toxaster* nouveau, de forme assez bizarre pour le genre. Il est subconique, avec des zones ambulacraires droites, un peu inégales en largeur. L'appareil apical n'est ni décrit, ni figuré; mais cette espèce nous semble pouvoir être plutôt rapprochée des *Holaster* que des *Toxaster*.

Nous terminons ce court résumé en félicitant M. le Dr White de sa courageuse initiative, et nous espérons qu'il nous fera connaître bientôt une faune échinitique brésilienne beaucoup plus étendue (3363).

M. Duncan discute longuement des questions de synonymie qui portent sur deux points : 1° l'adoption du terme *Pseudopygaulus* Coquand remplaçant le mot *Eolampas* Duncan et Sladen, par droit de priorité; 2° la substitution des genres *Trachyaster*, *Opissaster* et *Ditremaster* au genre *Hemiaster*.

La première question ne me paraît pas difficile à résoudre, bien que je sois d'un avis complètement opposé à celui du savant anglais. Coquand, en 1862, après avoir décrit un Echinide algérien sous le nom de *Catopygus Trigeri*, a modifié le nom générique qui n'était pas exact, et a figuré l'espèce en lui donnant, au bas de la planche, le nom de *Pseudopygaulus Trigeri*. Vingt ans après, en 1882, MM. Duncan et Sladen ayant rencontré le même type dans l'Inde et ignorant le nom générique donné par Coquand,

l'ont appelé *Eolampas*. M. Duncan prétend aujourd'hui que c'est ce dernier nom qui doit rester. Il s'appuie sur cet argument que Coquand n'a pas donné de diagnose : c'est vrai, du moins en partie; mais il a donné d'excellentes figures, avec le nom *Pseudopygaulus Trigeri* en dessous, et cela, vingt ans avant M. Duncan. Notre contradicteur semble dire que l'ouvrage de Coquand est resté inconnu : c'est une erreur. Ce mémoire, tout entier consacré à la *Géologie de la province de Constantine*, a bien été livré au public en 1862; il se compose d'un volume de texte et d'un Atlas grand in-4°; il a été tiré à un grand nombre d'exemplaires, et il est depuis vingt-cinq ans entre les mains de tous les géologues français. Que M. Duncan ne l'ait pas connu, cela n'a rien d'étonnant; mais cela n'empêche pas que le nom donné par Coquand n'ait la priorité. Il suffit d'ouvrir l'Atlas pour voir que le type nommé depuis *Eolampas* est appelé *Pseudopygaulus*, et, comme nous l'avons dit, très bien figuré. Comment M. Duncan établirait-il donc la synonymie en citant son genre *Eolampas*? Il serait obligé de mettre :

EOLAMPAS Duncan et Sladen, 1882.

Pseudopygaulus Coquand, *Géol. de la prov. de Constantine*, Atlas, pl. XXXI, fig. 14-16, 1862.

Il nous semble qu'après une telle citation, la priorité de vingt ans, dans un ouvrage régulièrement publié, aurait bien quelque valeur. Le texte n'appelle pas, il est vrai, ce fossile *Pseudopygaulus;* il le nomme *Catopygus;* mais il renvoie à la planche et aux figures citées, et la description est exacte.

Nous avons donc maintenu et nous maintenons le genre *Pseudopygaulus*, et mettons *Eolampas* en synonymie.

La deuxième question nous embarrasse beaucoup plus. Tous les auteurs, jusqu'à l'ouvrage de M. Pomel sur les genres des oursins, publié en 1883, ont conservé le nom générique d'*Hemiaster* pour les espèces tertiaires comme pour les espèces crétacées.

M. Pomel en a fait deux genres nouveaux, *Trachyaster* et *Opissaster*. La difficulté se complique encore par l'introduction d'un troisième genre, *Ditremaster* Munier Chalmas. M. Duncan cherche à démontrer que tous ces noms sont inutiles et peu clairs, et il rétablit pour toutes les espèces l'ancien nom générique *Hemiaster*.

La seule différence sérieuse qui existe entre les *Hemiaster* crétacés et les tertiaires, c'est que, dans ces derniers, la plaque madréporiforme écarte les plaques ocellaires postérieures et parfois les dépasse. Quelle est la valeur de ce caractère? J'ai démontré ailleurs, et M. Duncan cite ce travail avec une appréciation obligeante dont je le remercie, que dans les *Hemiaster* crétacés d'Algérie, les dimensions et l'extension de la plaque madréporiforme augmentent avec l'âge et la taille de l'individu. M. Pomel s'était servi de ce caractère pour faire un genre *Mecaster*, dont ne parle pas M. Duncan, et qui s'appliquait à tous les *Hemiaster* dont la plaque madréporiforme écarte les génitales postérieures. J'ai démontré sans peine qu'en prenant une série d'individus de la même espèce, les plaques génitales postérieures ne sont pas écartées dans les jeunes,

jusqu'à la taille de trente millimètres, et qu'elles le sont dans les individus plus grands. Le genre *Mecaster* n'avait donc aucune raison d'être. Mais en examinant l'écartement des plaques génitales postérieures, j'ai rencontré des individus des terrains crétacés, où les plaques ocellaires elles-mêmes étaient séparées par le corps madréporiforme; de telle sorte que si l'on considérait ce caractère comme générique, la même espèce pourrait appartenir à trois genres : *Hemiaster* quand elle est jeune; *Mecaster* dans l'âge moyen, *Trachyaster*, ou un autre, quand elle est très développée. Ce dernier cas est rare, il est vrai; mais je l'ai constaté sur un assez bon nombre d'exemplaires. J'en concluais que ce caractère n'avait aucune valeur pour les espèces crétacées, et qu'il n'y avait pas lieu de subdiviser le genre *Hemiaster*.

En est-il de même pour les Echinides tertiaires? Ce qui était l'exception dans les espèces de la craie est devenu la règle générale à l'époque suivante; il s'est produit là une évolution qui persiste encore et s'est même considérablement accentuée dans les espèces actuelles. Je ne vois donc pas d'inconvénient à créer un nom générique nouveau en présence d'un fait constant. Mais on en a créé plusieurs : sans parler des genres *Abatus* et *Tripylus* déjà anciens, nous avons encore *Trachyaster*, *Opissaster*, *Ditremaster*, et ce sont ceux qu'attaque M. Duncan.

Je laisse à leurs auteurs le soin de les défendre; je ne me charge pas de ce travail périlleux; j'avouerai même que je ne les ai pas toujours bien compris. Les *Trachyaster* et les *Ditremaster* comptent tous deux l'*H. nux* parmi leurs types; les *Opissaster* n'ont que deux pores génitaux; ce sont alors des *Ditremaster*. — Mais ils ressemblent à des *Schizaster*, dira-t-on! — Où commence et où s'arrête la ressemblance avec un *Schizaster*? Ce n'est pas un caractère fixe, et j'ai cherché en vain dans les figures données par M. Pomel à mieux établir mon opinion. Mais que dire des espèces vivantes citées par M. Duncan, dont les individus ont deux ou trois pores génitaux selon qu'ils appartiennent à l'un ou à l'autre sexe? En outre, pourquoi, quand les *Schizaster* peuvent avoir deux ou quatre pores génitaux sans changer de genre pour cela, n'en serait-il pas de même chez les *Hemiaster*?

Je laisse la question pendante, et je prie mes lecteurs d'excuser cette digression, déjà trop longue pour le cadre où je dois me renfermer.

II. Crinoïdes.

Les Crinoïdes jurassiques, publiés par M. de Loriol dans la *Paléontologie française* et dont nous avons parlé l'année précédente, se sont augmentés en 1888 de trois livraisons nouvelles, nous pouvons même dire se sont terminés, car la série des planches finit avec ces trois livraisons, et le peu de texte qui n'a paru qu'en 1889, ne peut pas se détacher du résumé que nous faisons ici :

Au genre *Pentacrinus*, dont nous avons entretenu nos lecteurs,

succède le genre *Balanocrinus*, qui est représenté par vingt-trois espèces. La première apparition de ce genre est dans l'Infralias, où il n'est représenté que par une espèce, *B. antiquus*. M. de Loriol en décrit ensuite trois dans le Lias moyen : *B. subteroïdes*, *venustus*, *placenta* ; deux dans le Bajocien : *B. inornatus*, *Mœschi*; deux dans le Bathonien : *B. Pacomei*, *bathonicus*. C'est dans l'étage oxfordien que ce genre paraît s'être le plus richement développé en types spécifiques, car il s'y présente avec treize espèces : *B. granulosus*, *stokhornensis*, *Dumortieri*, *pentagonalis*, *Marioni*, *Colloti*, *subteres*, *privasensis*, *Campichei*, *pernaldensis*, *argoviensis*, *mosensis*, *billodensis*. Puis ce développement cesse tout d'un coup; le *Corallien* ne nous donne qu'une espèce : *B. Changarnieri*; le Séquanien n'en fournit pas davantage : *B. Peroni*. Hors de France, il n'a été décrit jusqu'à présent que cinq espèces.

Après le genre *Balanocrinus* depuis longtemps connu, M. de Loriol discute et admet un genre souvent contesté : *Extracrinus* Austin. Il diffère des *Pentacrinus* par la présence de pièces infrabasales, par le mode de division des bras et par la structure différente de la facette articulaire des articles de la tige; on peut aussi ajouter, par la forme des premières radiales; mais ce caractère est assez variable. Le genre peut se subdiviser en deux groupes : le groupe de l'*E. subangularis* et le groupe de l'*E. briareus*. Dans le premier, la tige atteint une longueur extraordinaire; elle est composée d'articles très inégaux, et les cirres dont elle est munie sont courts et rares. Dans le second la tige est courte, mais chacun des articles, égaux entre eux, porte un verticille de cinq cirres atteignant une grande longueur.

Le genre *Extracrinus* fait sa première apparition dans le Lias inférieur. Le Lias moyen donne une espèce *E. subangularis* ; le Toarcien une autre *E. Collenoti* ; le Bajocien trois : *E. Lorteti*, *sorlinensis*, *Babeaui* ; le Bathonien une seule, *E. Dargniesi* ; le Corallien une, *E. buchsgauensis*. Hors de France, M. de Loriol a reconnu huit espèces qui appartiennent certainement à ce genre, et d'autres qu'il indique en leur conservant le nom générique de *Pentacrinus* que leur avait donné Quenstedt.

La famille des *Comatulidées* succède aux *Pentacrinidées*, et M. de Loriol la divise en sept genres :

Antedon	Freminville;
Eudiocrinus	Carpenter;
Actinometra	Muller;
Atelecrinus	Carpenter;
Promachocrinus	—
Thaumatocrinus	—
Thiolliericrinus	Etallon.

Le genre *Antedon* est représenté par vingt espèces : deux dans le Lias moyen, *A. Morieri*, *Carabœufi*; deux dans le Bathonien, *A. Schlumbergeri*, *ladoisensis* ; quatre dans l'Oxfordien : *A. scrobiculata*, *aspera*, *Guiraudi*, *Tessoni* ; deux dans le Corallien : *A.*

***burgundiaca*, *Changarnieri*;** quatre dans le Séquanien : ***A. bituricensis*, *depressa*, *Gresslyi*, *Peroni*;** trois dans le Ptérocérien : ***A. Beaugrandi*, *Beltremieuxi*, *Desori*;** trois dans le Virgulien ; ***A. Thiollierei*, *Justieri*, *Lamberti*.** On en connaît seize espèces provenant de gisements étrangers à la France.

Le genre *Actinometra*, quoique connu depuis longtemps, ne compte que trois espèces : une dans le Bathonien, ***A. ramillensis*;** une dans l'Oxfordien, ***A. Guiraudi*.** La troisième appartient à un niveau inconnu ; ***A. vagnarensis*.** Hors de France, il en a été décrit cinq espèces.

Le genre *Thiolliericrinus* est encore plus pauvre ; il n'a été rencontré jusqu'à présent, en France, que dans l'étage séquanien, où il est représenté par deux espèces : ***T. flexuosus*, *Heberti*.** On en a également décrit cinq hors de France.

M. de Loriol, parvenu à la fin de son travail, résume, en les répartissant par étages géologiques, le nombre de tous les *Crinoïdes* jurassiques recueillis en France jusqu'à ce jour. Le nombre des espèces atteint deux cent dix-neuf. Il n'est pas sans intérêt de voir ce tableau du développement progressif, puis de la décroissance des Crinoïdes.

Étage	sinémurien...	7	espèces.
—	liasien.......	26	dont deux montent plus haut.
—	toarcien......	5	dont deux citées dans l'étage liasien.
—	bajocien.....	12	
—	bathonien....	27	espèces.
—	callovien.....	3	
—	oxfordien....	58	dont deux montent plus haut.
—	rauracien....	40	dont une déjà citée.
—	séquanien....	39	dont deux déjà citées.
—	ptérocérien...	3	
—	virgulien....	3	
—	portlandien..	1	

Ainsi, dès le Lias, les Crinoïdes prennent tout de suite un développement considérable en espèces, qui ne fait qu'augmenter jusqu'à la fin de l'étage oxfordien ; la diminution semble commencer, mais peu sensible, dans le Corallien ; la chute est complète dans les dernières couches jurassiques. Est-ce à l'amoindrissement réel des types spécifiques de ces animaux qu'il faut attribuer cette diminution subite, ou aux simples conditions de la fossilisation, ou aux recherches insuffisantes des géologues de notre époque ? L'avenir seul le dira. Pour nous, en terminant ce résumé, nous remercions l'auteur de nous avoir rendu si facile une étude bien compliquée avant son travail. Ces deux cent dix-neuf espèces ont été largement figurées dans deux cent vingt-neuf planches ; la classification, la synonymie si embrouillée, la distinction des espèces, autant de problèmes résolus avec la plus grande lucidité. Nous espérons bien que M. de Loriol ne s'en tiendra pas là, et que nous verrons bientôt paraître, à la grande satisfaction des géologues, les Crinoïdes crétacés et tertiaires. (3034).

III. ASTÉROÏDES

Les travaux sur les Astéroïdes fossiles ne nous ont point fourni, en 1888, d'importants documents. M. le Dr White, à la suite de la description des Echinides du Brésil, dont nous avons parlé plus haut, rapporte avec doute au genre *Uraster* un fragment recueilli dans la même région, et si malheureusement usé par frottement accidentel qu'il est difficile d'en préciser les caractères. Cet individu mesure 175 millimètres d'une extrémité à l'autre des bras, et le diamètre de chaque bras est d'environ vingt millimètres (3363).

M. Fraas décrit une Ophiure du Muschelkalk supérieur d'une carrière située près de Crailsheim. Dans une couche à *Myophoria lævigata*, on trouve en grande abondance l'*Aspidura scutellata* Bronn. Il y a jusqu'à trois et quatre exemplaires sur une seule pierre. Ces fossiles sont très beaux; le squelette calcaire s'est cristallisé, et ces cristaux jaunâtres donnent d'admirables exemplaires sur lesquels on peut voir tous les détails du squelette (2898).

CŒLENTÉRÉS

PAR GUSTAVE F. DOLLFUS.

Nous n'avons pas cru devoir conserver à ce chapitre le titre d'Anthozoaires, que nous lui avions donné les années antérieures, parce que nous aurons à nous y occuper également des Hydrozoaires qui prennent une place paléontologique de plus en plus importante.

Nous entendons ici le groupe des Cœlentérés de la même façon que les auteurs Frey et Leuckart qui l'ont créé en 1847. Nous n'y admettons pas les Spongiaires comme l'ont fait M. Gegenbauer, Zittel et d'autres classificateurs, mais nous adoptons l'idée d'écrivains encore plus récents comme MM. Steinmann, Döderlein, Nicholson, Newton, etc., qui pensent que les éponges forment un groupe bien individualisé d'une valeur de premier ordre, égal et intermédiaire entre les Protozoaires et les Cœlentérés.

Il importe de bien définir tout d'abord ce terme de Cœlentérés, comme renfermant des animaux qui vivent libres ou en colonies, et qui sont formés essentiellement d'une cavité stomacale en forme de sac, munie d'une seule ouverture, cavité qui peut communiquer par un système de canaux soit avec des cavités accessoires, soit avec des individus voisins. Ces animaux sont pourvus d'organes plus ou moins symétriques et se multiplient aussi bien par œufs que par fractionnement.

Aussitôt cette définition admise, nous partagerons la multitude d'animaux qui y répondent en deux groupes : ceux pourvus d'une cavité stomacale à replis perpendiculaires dits mésentériques ou *Anthozoaires;* ceux dont la cavité stomacale est dépourvue de ces replis et par suite non subdivisée radialement, ce sont les *Hydrozoaires*.

Les Anthozoaires eux-mêmes se subdivisent en deux fractions inégales, ceux dont les replis mésentériques sont au nombre de 6 ou d'un multiple de 6 dits *Zoanthaires;* ceux dont les replis sont au nombre invariable de huit ou *Alcyonaires*.

On peut provisoirement diviser les Hydrozoaires en deux parties : ceux pourvus d'un squelette calcaire et dénommés par M. Moseley Hydrocoralliaires, et les Hydraires propres qui sont dépourvus de squelette solide.

Cœlentérés	Anthozoaires	IV Zoanthaires
		III Alcyonaires
	Hydrozoaires	II Hydrocoralliaires.
		I Hydraires

Ces grandes divisions sont à peu près celles de M. Waagen dans

son vaste travail paléontologique sur l'Inde auquel nous aurons beaucoup à emprunter, ce sont aussi celles de MM. Steinmann et Döderlein (ils nomment Polypoméduses ou Hydroméduses les Hydrozoaires), et c'est aussi la classification de M. Newton qui donne le nom d'Actinozoaires aux Anthozoaires, enfin on verra plus loin celle de M. A. Nicholson qui présente des variations peu importantes.

Nous n'avons pas de classification nouvelle à donner des Zoanthaires qui se comprennent comme Coralliaires ou Madréporaires et dont nous avons parlé les années passées à propos des travaux de M. Duncan et de M. Quelch; mais on trouvera plus loin une classification nouvelle des Alcyonaires. Nous nous étendrons davantage sur les Hydrozoaires qui forment le point nouveau le plus important pour l'étude des Polypiers fossiles, nous sommes forcés pour cela d'analyser brièvement les travaux de M. Moseley dont les recherches anatomiques servent de base aux nouvelles appréciations des paléontologues.

La première note de M. Moseley est de 1876; en examinant des coraux dragués par le Challenger et appartenant au G. *Millepora*, sur lesquels Agassiz avait déjà éveillé l'attention, il découvrit que ce polypier ne présentait pas de replis mésentériques. Observant ensuite un autre polypier du G. *Heliopora*, il trouva avec étonnement que cette forme n'avait pas de cloisons multiples mais que leur nombre était limité à huit et plaçait ce polypier dans les Alcyonaires. Tous ces animaux sont extrêmement difficiles à observer, ils se rétractent et meurent à la moindre émersion, la chaleur, la lumière, les changements dans la composition de l'eau, les détruisent rapidement et leur conservation dans l'alcool ou tout autre liquide ne donne que les plus médiocres résultats, aussi c'est généralement sur place que l'auteur a été les étudier. L'anatomie de l'*Heliopora cœrulea* a montré en outre que le tissu spongieux de cette espèce possédait deux genres de pores qui communiquaient entre eux, que le calice et les tubes cœnenchymateux accessoires étaient traversés par de nombreux canaux. Le nombre des tentacules fut trouvé variable de 11 à 17, bien que le nombre des replis de l'estomac fût toujours de huit, enfin ces replis seulement charnus ne laissaient aucune trace dans le calice. La paroi stomacale se plissait horizontalement dans l'état de contraction, l'accroissement avait lieu autour d'un calice principal par l'apparition de petits tubes en rangées circulaires, l'allongement déterminait dans les calices comme dans les tubes l'apparition de planchers successifs.

Dans une autre espèce, probablement le *Sarcophyton lobatum* Lesson, l'organisation, toujours d'après M. Moseley, est sensiblement la même, cependant les calices sont plus différenciés des tubes, et une division du travail vital devient évidente, les grands calices pourvus de tentacules bien développés contiennent les organes reproducteurs, les petits tubes ou *zooïds* communiquent de toutes parts par un réseau abondant de canaux, ils sont chargés des fonctions nutritives, c'est bien du reste un Alcyonaire. Dans un

Pocillopora M. Moseley a trouvé 12 replis mésentériques et 12 tentacules, c'est un Zoanthaire typique. Dans un *Stylaster* voisin des *Cryptohelia* on voit apparaître une couronne de 22 tentacules qui sont situées dans des gouttières cloisonnaires, mais ces cloisons ne descendent pas dans la cavité stomacale et ne correspondent pas à des replis du mésentère; le sac est uni, c'est une fausse apparence et cette observation groupe toutes les formes analogues dans les Hydro-coralliaires.

Dans une seconde note sur un *Millepora* de Tahiti (1877) *M. nodosa,* Esper (*M. gonagra,* Ed. et H.), M. Moseley a pu voir enfin l'animal vivant épanoui durant quelques heures, rien n'était plus curieux, le tissu était formé d'un lacis de trabicules, l'estomac sans replis, des groupes animés s'élevaient au-dessus du cœnenchyme, composés d'un polypiérite central pourvu d'une bouche entourée de 4 courts tentacules, et de 6 polypiérites-zooïdes périphériques sans bouches, à tentacules multiples longs et dendroïdes, tous caractères éminemment hydroïdes.

Enfin dans son travail capital sur les Hydrocoralliaires du Challenger en 1881, l'auteur a dégagé toutes ses conclusions et a été amené à établir un ordre nouveau. Tandis que dans les Zoanthaires la production du polype pierreux dérive du mésoderme, le squelette testacé des Hydrocoralliaires dérive de l'ectoderme. Il a été amené à créer le nom de *cœnostreum* pour ce squelette des Hydraires en opposition au nom de *corallum* réservé au squelette solide des Zoanthaires et Alcyonaires.

Les Hydrocoralliaires présentent souvent sur un plateau commun ou *hydrophyton* des individus différenciés correspondant à deux genres de pores, les uns pourvus d'organes reproducteurs ou *gastrozoïdes*, les autres purement préhensifs ou *dactylozoïdes*. Chez les Stylastériens on observe un style épineux analogue à la columelle des coraux, mais la masse n'est qu'un réseau de tubes anastomosés et la division des fonctions s'accroît encore; en outre des gastrozoïdes et des dactylozoïdes, d'autres pores renferment des *gonophores* et d'autres des *hématophores,* organes spéciaux individualisés de reproduction et de défense commune.

D'autre part les relations des Millépores et des Hydractinies décrites par Van Beneden, avec des formes fossiles à squelette calcaire décrites par Carter sont devenues des plus intimes et l'ordre des Hydrocoralliaires s'est encore étendu. On voit ici le contre-coup profond que les recherches anatomiques ont eu dans les classifications paléontologiques, le démembrement qu'elles ont occasionné. On apprécie nettement l'importance à attribuer aux pores spéciaux, aux pores accessoires, et à toutes les modifications présentées par les tissus du cœnostreum.

Voici la classification la plus récente résultant de ces études et que j'emprunte aux bonnes feuilles du Manuel de Paléontologie par M. Alleyne Nicholson qui vient de paraître à Edimbourg. Dans ce Manuel on ne rencontrera pas peut-être mentionnés tous les genres si multiples aujourd'hui de la paléontologie, mais, ce qui est plus important à nos yeux, on le trouvera

nourri des vrais principes d'une zoologie comparée sérieuse et présentant réellement l'image de nos connaissances actuelles sur les relations naturelles des animaux vivants et fossiles.

Classification de M. A. Nicholson

Cœlenterata

Classe I. Hydrozoaires.

Sous-Classe I. Hydroïdes.

1 fam. Hydridæ	Exemp. *Hydra* (pas de fossiles).
2 — Corynidæ	— *Coryne*, *Tubularia*, *Hydractinia*.
3 — Thecaphoridæ	— *Sertularia*, *Plumularia*, *Campanularia*.
4 — Trachyméduses	— *Trachynema*, *Ægina*.

Sous-Classe II. Siphonophores.

1 fam. Calycophoridæ	Exemp. *Diphyes* (pas de fossiles).
2 — Physophoridæ	— *Physalia* (pas de fossiles).

Sous-Classe III. Lucernaires.

1 fam. Calycozoæ	Exemp. *Lucernaria* (pas de fossiles).
2 — Acraspédæ	— *Aurelia*, *Rhizostoma*.

Sous-Classe IV. Graptolites.

1 fam. Monoprionidæ	Exemp. *Monograptus*, *Didymograptus*.
2 — Diprionidæ	— *Diplograptus*, *Retiolites*.

Sous-Classe V. Hydrocoralliaires.

1 fam. Milleporidæ	Exemp. *Millepora*, *Axopora*.
2 — Stylasteridæ	— *Stylaster*, *Allopora*.
3 — Syringosphæridæ	— *Syringosphœra*, *Stoliczkaia*.

Sous-Classe VI. Stromatoporides.

1 fam. Stromatoporidæ	Exemp. *Stromatopora*, *Actinostroma*.

Classe II. Actinozoaires.

Sous-Classe I. Zoanthaires.

1 fam. Actiniaires (malacodermés)	Exemp. *Actinia*.
2 — Anthipataires (sclerobasés)	— *Anthipates*.
3 — Madréporaires (sclerodermés)	— *Z. apores*, *Z. fungiens*, *Z. perforés*.

Sous-Classe II. Alcyonaires.

(Voir plus loin tableau).

Sous-Classe III. Monticuliporides.

1 fam. Monticuliporidæ	Exemp. *Monticulipora.*
2 — Fistuliporidæ	— *Fistulipora.*

Sous classe IV.

1 fam. Pleurobranchidæ	Exemp. *Pleurobranchia*, *Beroë* (pas de fossiles).

I. Hydraires.

Le professeur G. J. Allman vient de donner son rapport sur les Hydroïda du Challenger, qui est du plus haut intérêt, il a tenu compte dans la classification de toutes les formes vivantes et fossiles comme suit :

I Gymnoblastea.	Tubularinæ.	Clavidæ.
		Corynidæ.
		Bougainvillidæ.
		Eudendridæ.
		Pennaridæ.
		Cladocorynidæ.
		Clavatellidæ.
		Tubularidæ.
		Myriothelidæ.
	Hydractininæ.	Hydractinidæ.
		Porocorynidæ.
	Corymorphinæ.	Corymorphidæ.
		Monocaulidæ.
	Hydrolarinæ.	Hydrolaridæ.
		Monobrachydæ.
II Cryptoblastea.	Campanularinæ.	Campanularidæ.
		Perisiphonidæ.
		Haleciidæ.
	Sertularinæ.	Sertularidæ.
		Grammaridæ.
		Synthecidæ.
	Plumularinæ.	Plumularidæ.
		Calicarpidæ.
		Aglaophenidæ.
		Halicornaridæ.
	Thalamophorinæ.	Idiidæ Lamx.
III Eleutheroblastea.	Hydrinæ.	Hydridæ.
		Protohydridæ.
IV Hydrocorallia.	Milleporinæ.	Milleporidæ.
	Stylasterinæ.	Stylasteridæ.

V Monopsea.	Trachymedusæ.	Petasidæ. Trachynemidæ. Aglauridæ. Geryonidæ.
	Mascomedusæ.	Cunanthidæ. Peganthidæ. Æginidæ. Solmaridæ.
VI Rhabdophora.	Graptolidea.	Monoprionidæ. Diprionidæ.
	Retiolidea.	Glossograptidæ. Gladiograptidæ.

Pour une partie de ces animaux qui sont sujets, comme les Méduses, à des métamorphoses, la place dans la classification n'est pas toujours définitive; on a mis la plus probable en attendant que le vie complète de l'animal soit connue. La structure fondamentale de Hydraires est celle d'un tube fermé à une de ses extrémités et terminé à l'autre par une prolongation conique pourvue d'un orifice qui fait communiquer la cavité tubulaire avec l'extérieur. Autour du cône sont placés des tentacules ou prolongements cylindracés dont l'axe est creux et occupé par une extension de la cavité centrale.

L'orifice supérieur, unique, est ainsi entouré d'une couronne de tentacules qui constituent un appareil de préhension et de défense; ces animaux se compliquent par l'apparition de bourgeons qui se détachent une fois arrivés à maturité et forment un animal nouveau, libre dans son premier état. Le premier animal polypiforme fixé prend le nom de *Trophosome* et le second médusiforme libre le nom de *Gonosome*. Lorsque les hydraires sont groupées en colonies, elles prennent le nom de *zooides*, quand l'animal est protégé extérieurement par une capsule sarcodique dont les parois sont bien distinctes, cette capsule prend le nom de *Gonangium;* lorsque la colonie est groupée en un ensemble sarcodique, le support commun prend le nom d'*Hydrothèque*. Les colonies peuvent souvent porter des individus différenciés d'après leurs fonctions de nutrition, de reproduction, de défense, etc., et dans lesquels les autres organes s'atrophient.

Dans le *Gymnoblastea* il n'y a ni gonangium ni hydrothèque, les bourgeons sont rapidement mobiles.

Chez les *Cryptoblastea*, la colonie est pourvue d'un hydrothèque et les bourgeons sexuels protégés par un gonangium.

Les *Eleuteroblastea* sont privés de gonangium et d'hydrothèque, les zooides ne forment pas une colonie permanente.

Les *Monopsea* contiennent des hydraires à méduses libres, qui se sont développés directement d'un œuf sans l'intermédiaire d'un bourgeon développé sur un trophosome, elles portent sur la marge de l'ombrelle des organes auditifs avec otolites endodermales.

Nous n'avons rien à dire ici des Hydrocoralliaires qui seront examinés dans un chapitre à part et qui ne nous paraissent pas devoir être conservés dans les véritables Hydraires. Les Rhabdo-

pores ne contiennent que des formes fossiles connues sous le nom général de Graptolites que nous allons étudier et dans lesquelles l'hydrothèque est remplacée par un sarcostyle, c'est là un groupe très naturel et très voisin de ceux précédemment examinés. Les autres groupes sont presqu'inconnus à l'état fossile. L'idée générale de la classification de M. Allman est de donner la première place aux hydraires ayant un trophosome bien connu et de placer en un second ordre les hydraires qui n'ont jamais dérivé d'un trophosome polypoïde comme les hydroméduses.

Graptolites.

M. Malaise a entretenu la Société malacologique de Belgique des Graptolites du Silurien de Huy qu'il avait reconnus dès 1873. Il critique les listes données récemment par M. Cluysenaar et Lecrenier et ses déterminations ne concordent pas avec les leurs. Il a trouvé 6 espèces au lieu de 9 qui sont :

Didymograptus Murchisoni, Beck.	*D. pseudoelegans*, Hall.
Diplograptus pristiniformis, Hall.	*Phyllograptus typus*, Hall.
Dichograptus hexabranchiatus, Mal.	*D. octobranchiatus*, Hall.

Ces déterminations confirment l'âge de ces couches indiqué par d'autres fossiles et qu'on peut mettre en parallèle avec les Arenig beds d'Angleterre et les couches de Pointe-Levis au Canada.

M. Maurice Gourdon a trouvé dans les environs de Luchon (Pyrénées de la Haute-Garonne) trois gisements très intéressants à Graptolites, dont M. Charles Barrois (577) a déterminé les espèces principales comme suit :

Monograptus priodon	*Rastrites peregrinus.*
— *Bœcki.*	— *Geinitzianus.*
— *Roemeri.*	
— *spiralis.*	

Cette faunule indique nettement le Silurien supérieur.

Nous trouvons dans le nouveau manuel de MM. Steinman et Döderlein un petit tableau de la distribution des Graptolites dans les couches siluriennes que nous pensons utile de reproduire :

Hercynien (Dévonien inférieur)	VII	Monograptus et Rastrites		
Silurien supérieur	VI			
	V		Retiolites	
	IV			Diplograptus
Silurien inférieur	III	Cœnograptus	Didymograptus	
	II	Phyllograptus		
	I			

II. Hydrocoralliaires.

M. Waagen, dans sa paléontologie du Salt Range (3340), examine aussi les Hydrocoralliaires ; il a éprouvé de grandes difficultés, car presqu'aucune des formes fossiles qu'il a trouvées dans l'Inde n'a pu rentrer dans des genres et des familles connues et décrites auparavant en Europe. Il adopte la classification suivante :

Hydroïda	Hydrocorallina	Stylasteridæ
		Milleporidæ
		Cœnostromidæ
		Stromatoporidæ
	Tubularina	Sphæractinidæ
		Hydractinidæ

Il montre que les Stromatopora ont un tissu celluleux tout à fait analogue à celui des Millepora, sans trace de lamelles concentriques compactes comme on l'avait cru, ils sont exclusivement formés d'un réseau irrégulier de trabicules disposées en grillage concentrique ou rectangulaire en tous sens; parfois certaines mailles plus larges que d'autres se poursuivent dans une même direction et déterminent des tubes sans murailles et font apparaître des pores différenciés à la surface; parfois enfin des sortes de planchers viennent fermer ces lacunes tubuleuses qui furent occupées certainement à l'état vivant par des zooides.

La famille des Cœnostromidæ est fondée par M. Waagen pour des masses dans lesquelles les lacunes ou tubes verticaux sont bien visibles, tandis qu'il réserve le terme de famille des Stromatoporidæ pour des masses entièrement trabiculaires. Les opinions anciennes de MM. Nicholson et Murie qui voyaient dans les Stromatopores un groupe voisin des Calcisponges ne sont plus admissibles. M. Bargatzky les a considérés comme des Hydractinia et Mad. Eugénie Solomko comme des Spongiaires (Pharetrones). M. Waagen nous donne en passant une analyse précieuse de ce dernier mémoire écrit en russe, dont les conclusions ne peuvent plus d'ailleurs nous servir, car la classification y est basée sur la stratification par couches des cellules, que des observations ultérieures ont montré n'être qu'une fausse apparence produite par la fossilisation. Il reste l'identité avec les Millépores qui se dégage nettement des travaux de M. Moseley.

Voici les formes de l'Inde, — toutes du Calcaire à Productus du Salt Range.

Cœnostromidæ

G. *Cœnostroma*, Winchell, 1866, type *C. dartingtonense*, Carter sp.

G. *Carterina*, Waagen et W. n. g. — *C. pyramidata*, n. sp.

G. *Disjectopora* » » — *D. milleporæformis*, n. sp.

G. *Irregulatopora* » — *I. undulata*, n. sp.

Stromatoporidæ

G. *Stromatopora*, Gold., 1826, type *S. concentrica*, Gold.
G. *Rosenia*, W. et W. *R. astroïtes*, Rosen sp.
G. *Porosphæra*, Steinmann, 1878, *P. globularis*, Phill. sp.
G. *Dictyostroma*, Nich., 1875, *D. undulata*, Nich.

Hydractinidæ

G. *Hydractinia*, Van Beneden, espèce vivante.
G. *Thalamina*, Steinm., 1878, type *T. Cottaldina*, d'Orb. sp.

Sphæractinidæ

G. *Sphæractinia*, Stein., 1878, *S. diceratina*, Stein.
Ellipsactinia, » » *E. ellipsoïdea*, »
Parkeria, Carp., 1870.
Loftusia, Brady, 1870.
Stylodictyon, Nich. et M., 1879, *S. retiforme*, N. et M.
Circopora, W. et W., n. g., *C. faveolata*, n. sp.
C. tubulosa, n. sp.

La famille des Sphæractinidæ est caractérisée par un hydrophyton calcaire de forme arrondie ou cylindracée, le tissu consiste en lamelles concentriques supportées par des piliers verticaux plus ou moins développés et lamelleux, les lamelles et les piliers sont généralement percés d'ouvertures diverses. Le G. *Circopora* a un hydrophyton plus ou moins cylindrique avec lamelles hémisphériques dans la direction de l'axe, les piliers sont droits, nombreux, verticaux, les pores irréguliers, les chambres, plus hautes que l'épaisseur des lamelles, communiquent en tous sens par des pores.

On verra plus loin, dans le chapitre des Foraminifères, des détails sur les G. *Parkeria* et *Loftusia* qui, bien que n'ayant pas été spécialement examinés par M. Waagen, pourraient bien en effet devoir se placer ici dans les Hydrocoralliaires comme cet auteur l'admet dans son tableau.

Ici aussi je dois insérer une réponse que M. Nicholson a bien voulu m'envoyer sur les caractères différentiels des *Stromatopora* et des *Monticulipora* qui ne sont pas aussi voisins que je l'avais supposé.

« Les *Stromatopora* ont un cœnenchyme composé d'éléments « rayonnants et horizontaux inséparablement unis les uns aux « autres et qui sont traversés par un système de canaux ramifiés et « anastomosés, mais ils ne possèdent pas de tubes zooïdaux définis, « ou si des tubes semblables apparaissent, ce ne sont simplement « que de profondes lacunes dans le cœnenchyme réticulé général. « La plupart des *Stromatopora* sont étroitement alliés comme struc- « ture aux *Millepora*, d'autres sont en relations avec les *Hydrac-*

« *tinia*. Je regarde les Stromatoporoïdes comme un groupe parti-
« culier des Hydrozoaires. D'un autre côté les Monticuliporoïdes
« ont un squelette composé de tubes parfaitement distincts et
« séparés qui s'accroissent par gemmation latérale, par gemmation
« cœnenchymale ou par fissiparité ; ce cœnenchyme consiste en
« tubes réguliers distincts et définis ; mais il est douteux si
« ces tubes interstitiaux correspondent en quelque chose au
« cœnenchyme ordinaire des Madréporaires. Pour ma part, je ne
« saurais regarder ces petits tubes interstitiels comme un vrai
« cœnenchyme, il y a ainsi des points importants par lesquels les
« Monticuliporoïdes se rapprochent des vrais coraux et d'autres
« non moins importants par lesquels ils se rapprochent des
« Bryozoaires. Mais ils restent toujours bien distincts des Stroma-
« toporoïdes. »

M. Peron, dans sa note sur la craie du Bassin de Paris que nous nous plaisons à citer (IV, 508), a rappelé l'attention sur un petit fossile très abondant dans la Craie supérieure et dont les affinités paléontologiques n'avaient pas encore été bien élucidées. C'est une petite sphère sans point d'attache, ornée sur toute la surface de petites cellules tuberculeuses noyées dans un cœnostreum spongieux qui déterminent une granulation superficielle régulière. Souvent on observe de fortes perforations circulaires qui traversent plus ou moins complètement la sphère et qui paraissent l'œuvre d'un ennemi de la colonie. La nomenclature de cette espèce est singulièrement abondante. Alcide d'Orbigny l'a classée d'abord dans les Bryozoaires sous le nom de *Polytrema sphæra* (non *Polytrema* Risso, 1826), puis dans les spongiaires sous le nom de *Coscinopora globularis*. Rœmer et de Fromentel admettent l'espèce parmi les polypiers comme *Millepora globularis* de Phillips et comme *Tragos globularis*, Goldfuss. C'est encore l'*Achilleum globulosum* de Hagenow, qui fut transportée dans les spongiaires et dans le genre *Amorphospongia* par Rœmer, sous le nom d'*A. globosa* Hag. sp. Plus récemment seulement M. Steinmann, dans une monographie des Hydrozoaires de la famille des Corynidés (1878), nous paraît avoir élucidé la question et il a classé notre petite sphère celluleuse dans les Hydrozoaires et créé pour elle le G. *Porosphæra;* il a repris le nom spécifique le plus ancien qui est celui de *globularis* (*Millepora*) Phillips 1829 in Geology Yorkshire.

Le *Porosphæra globularis* est reconnu par M. Peron dans la craie de Touraine, des Charentes, dans la craie supérieure de la Provence, dans l'Allemagne du Nord, en Angleterre, etc. Dans la craie turonienne de la Champagne les individus sont plus petits, ils sont spécialement abondants dans la craie sénonienne de Reims; la grandeur des pores est variable, les cellules parfois déchiquetées, et peut-être un examen approfondi fera distinguer plusieurs espèces.

Nous pouvons ajouter à ces détails que ce fossile a été trouvé avec une grande abondance dans le forage artésien de la place Hébert à Paris entre 150 et 480 mètres de profondeur dans la craie blanche et la craie marneuse.

M. A. Nicholson dans une courte note (Ann. and. Mag. N. H.) d'après des coupes nouvelles et un examen attentif est d'avis que ce G. *Porosphæra* de Steinmann est une éponge du groupe des Lithistidæ voisin du G. *Hindia* de Duncan.

III. Alcyonaires

La classe des Alcyonaires a été l'objet de divers travaux assez importants dans l'année qui vient de s'écouler, et bien que ces animaux soient peu répandus à l'état fossile, nous ne pouvons nous dispenser de les signaler.

C'est d'abord une classification nouvelle générale par le professeur Studer de Berne qui peut se résumer dans le tableau suivant :

Alcyonaires.	Alcyoniens.	Haimeadæ.
		Cornularidæ.
		Tubiporidæ.
		Xenidæ.
		Alcyonidæ.
		Nephthydæ.
		Helioporidæ.
	Pennatulés.	
	Gorgonidés.	

Puis la classification plus spécialement paléontologique dans le manuel de M. Alleyne Nicholson que nous avons déjà annoncée :

Alcyonaires.

a	Hameidæ	Exemp. :	Monaxenia, Hartea,	pas de foss.
b	Cornulidæ	—	Cornularia,	—
c	Alcyonidæ	—	Alcyonium.	
d	Pseudaxonia	—	Corallium, Mopsea.	
e	Tubiporidæ	—	Tubipora.	
f	Helioporidæ	—	Heliopora.	
g	Gorgonidæ	—	Gorgonia, Isis.	
h	Pennatulidæ	—	Pennatula, Graphularia.	
i	Heliolitidæ	—	Heliolites, Plasmopora.	
j	Halysitidæ	—	Halysites.	
k	Tetratiidæ	—	Tetradium.	
l	Chaetetidæ	—	Chaetetes.	
m	Auloporidæ	—	Aulopora, Cladochonus.	

Parmi les citations géologiques, l'une des plus importantes est celle de la découverte par M. Pocta de Prague, bien connu pour ses travaux sur les spongiaires de la Bohême, de spicules sclérodermiques ou sclérites appartenant au G. *Nephthya* de Savigny dans le Cénomanien. Ces spicules ne peuvent laisser aucun doute, ils sont petits, allongés, granuleux, dentelés et en tout comparables à ceux de l'espèce vivante, les différences sont d'ordre seulement

spécifique, la nouvelle forme fossile prend le nom de *N. cretacea* Pocta. D'autres alcyonaires sont encore indiqués dans le même travail : *Isis miranda* n. sp., *Stichobothrion solidum*, n. sp., ce dernier genre n'est pas synonyme de *Moltkia*, Streenstrup, comme le croit M. Zittel.

M. Waagen a examiné de son côté les formes du Carbonifère de l'Inde susceptibles d'être classées parmi les alcyonaires. Après un examen des travaux de Moseley sur les *Heliopora* et leurs analogues les *Heliolites*, il admet que ces animaux vivaient en colonies en se divisant le travail ; la gemmation était cœnenchymale, les anthozoïdes et les siphonozoïdes donnaient lieu à deux genres de calices distincts ; il admet par les raisons que nous verrons plus loin que les Fistuliporidæ avoisinent les Heliolitiens, il les fait passer des zoanthaires dans les alcyonaires et dresse le tableau suivant :

Famille Fistuliporidæ

s. famille Calloporinæ	G. *Callopora*, Hall 1852, Dybows. 1877. *Evactinopora*, Meek. 1868. *Hexagonella*, W. et W. n. g.
s. famille Prasoporinæ	*Prasopora*, Nich. et Eth. 1877.
s. fam. Fistuliporinæ	*Fistulipora*, M'Coy, Mich. 1885. *Dybowskiella*, W. et W. n. g.

Beaucoup d'autres genres sont trop mal connus pour trouver place dans les nouvelles classifications, les G. *Stellipora* Hall, et *Constellaria*, Dana, paraissent être réellement des Bryozoaires. Voici les formes trouvées dans l'Inde :

Hexagonella ramosa, W. et W.
— *tortuosa*, —
— *laevigata*, —
Dybowskiella grandis, —
— *expansa*, —
Fistulipora parasitica, —

M. C. Viguier a décrit une forme nouvelle d'Alcyonaire de la baie d'Alger qu'il considère comme le type d'une famille nouvelle intermédiaire entre les Cornularines et les Alcyonines, cette même forme avait été signalée incomplètement peu de mois auparavant, par M. de Lacaze Duthiers sous le nom de *Paralcyonium Edwardsi*, mais M. Viguier pense qu'elle constitue un genre nouveau auquel il donne le nom de *Fascicularia*.

C'est une colonie stolonifère pourvue de huit bras et de huit cloisons, dont le tissu enveloppant est pourvu de gros spicules, ceux situés vers la gorge étant très différents et spéciaux ; un vaste système de canaux relie les polypierites et les stolons, il ne paraît pas exister de squelette solide.

Nous ferons observer à l'auteur que son nom de *Fascicularia* ne peut être conservé, il existe déjà divers genres *Fascicularia* dans la science, l'un créé par Lamarck en 1812 pour un polypier tout différent, l'autre par Milne-Edwards en 1836 pour un Bryozoaire (*Meandropora* d'Orb.)

IV. Zoanthaires.

Les polypiers zoanthaires du Tertiaire supérieur d'Angleterre ont été sommairement rappelés par M. Alf. Bell (2703); voici la liste des formes qu'il a reconnues.

Pleistocène.

Caryophyllia clavus Sacchi, var. *borealis* Fleming. Drift du Lancashire.
— — — var. *Smitti* Stokes. Antrim.
Sphenotrochus Wrighti, Gosse. Clyde beds.
Lophohelia prolifera, Ed. et H. id.
Sphænotractus Mac-Andrewanus, Ed. et H. Large bay.

Pliocène.

Solenastrea Prestwichi, Duncan, Red Crag, Suffolk.
Flabellum appendiculatum, Nyst, base du Red-Crag, remanié ?
Sphenotrochus boytonensis, Tomes n. sp., Red Crag, et coralline Crag.

Cette dernière espèce qui est nouvelle n'a pas été figurée, elle est voisine du *Sp. intermedius*.

M. V. J. Prochazka (3212) a examiné les coraux miocènes de Moravie, comme supplément à la description déjà faite par Reuss des Polypiers fossiles de l'Autriche-Hongrie. Les matériaux qu'il a recueillis sont très nombreux et le présent travail n'est qu'une première partie d'une publication de longue haleine, nous n'avons que l'introduction avec l'examen des caractères qui doivent servir de base à une judicieuse distinction des espèces, et le commencement de la famille des Turbinolidæ; 4 planches avec leur explication nous indiquent les formes nouvelles suivantes :

Stephanotrochus varians	*Caryophyllia Krejcii.*
Deltocyathus conoïdes	— *amicta.*
Trochocyathus moravicus	— *grandiformis*
	— *gemmata.*

Nous reviendrons sur ce travail lorsqu'il sera plus avancé.

M. Hinde (2952) a entretenu la Société géologique de Londres des caractères du G. *Septastrea*, d'Orbigny, 1849, et de son identité avec le G. *Glyphastrea*, nouvellement crée par M. Duncan (1887) pour une espèce du Maryland : *G. Forbesi*, Ed. et H. Il explique que le G. *Septastrea* dont le type est le *S. subramosa*, d'Orb., du Miocène de la Virginie, a été accepté par Edwards et Haime, que le type est probablement identique au *S. ramosa*, Defrance (Astrea) et ne saurait être distingué du *S. Forbesi*, Ed. et H. Les espèces jurassiques et crétaciques que M. de Fromentel a placées dans ce genre y ont été mises par erreur et jusqu'ici le genre ne contient que des formes tertiaires. C'est par un oubli du type que M. Duncan reconnaissant les profondes différences qui séparaient les espèces jurassiques des espèces tertiaires a maintenu le G. *Septastrea* pour les espèces du Lias et créé un genre

nouveau *Glyphastrea* pour les espèces tertiaires, c'est l'inverse qu'il aurait fallu faire.

M. Hinde passe ensuite à la description attentive du type (*S. Forbesi*) d'après des échantillons d'Amérique ne laissant rien à désirer au point de vue de la conservation, il a pu se convaincre que l'accroissement se faisait par gemmation marginale exclusivement. Les corallites ont des murailles bien distinctes, dans lesquelles on reconnaît deux feuillets séparés par une ligne de couleur foncée; il n'y a pas de vraie columelle, mais seulement une apparence formée par l'union et la torsion du bord interne des cloisons, enfin des perforations linéaires entre les cloisons, servant à l'insertion des muscles mésentéraux, sont distinguables dans certains spécimens. La structure interne des cloisons en feuillets rappelle étroitement le G. *Flabellum*.

Le *Septastrea sexradiata*, Lonsdale (*Columnaria*) 1845, forme une seconde espèce assez bien définie; c'est par erreur qu'Edwards et Haime ont considéré l'*Astrea bella* de Conrad (*Astrangia*, Ed. et H.) comme synonyme, M. Verrill, qui a examiné l'espèce en question, la place dans le G. *Cœnangia;* toutes les autres espèces indiquées dans le G. *Septastrea* paraissent devoir être rejetées.

M. Peron (IV, 508) a signalé quelques vrais polypiers dans la Craie de l'Est du bassin de Paris :

Parasmilia Gravesi Ed. et H. Craie supérieure.
— *centralis* — —
— *cylindracea*, Reuss sp. (*Antophyllum*) des marnes à Térébratulines de l'Argonne.

Cette dernière espèce est en France au même niveau que dans la Craie de la Bohême, elle a été figurée par de Fromentel, d'après des échantillons provenant d'Alcide d'Orbigny, recueillis dans la Charente. D'Orbigny la signale encore de la Craie supérieure de Néhou, c'est-à-dire à un niveau très différent : n'y aurait-il pas eu confusion d'espèce?

La Craie de Bohême a fourni à M. Pocta du Muséum de Prague une série d'espèces de l'âge du Cénomanien d'un notable intérêt.

Dans les Poritidæ le G. *Cordilites* est nouveau, son type est *C. cretosus*, Reuss sp. (*Chaetetes*), c'est une masse globuleuse, formée de tubes fins, rayonnants et coupés de planchers concentriques, qui ne manque pas d'analogie avec certains bryozoaires foraminés. Le G. *Glenarea* a pour type une espèce nouvelle *G. cretosa*, Pocta, c'est un polypiérite singulier, tabulaire, formé de murailles polygonales communes déterminant des calices polygonaux irréguliers, et pourvus de cloisons rudimentaires peu nombreuses, souvent au nombre de cinq et n'atteignant pas le centre.

Porites textilis et *P. spissus* sont des formes nouvelles à cœnenchyme granuleux et perforé à cloisons rayonnantes régulières avec détails variés dans la disposition de la columelle. On pourra admirer *Stephanophyllia celsa* n. sp., et plus loin le nouveau G. *Placohelia* (type : *P. rimosa*, n. sp.), Polypiérite massif, à cœnen-

chyme extraordinairement abondant, à calices distants, très irréguliers, profonds, elliptiques, dans lesquels on compte 20 à 30 cloisons et pourvus d'une columelle lamellaire.

Les autres espèces nouvelles sont :

Isastrea splendida. *Parasmilia pusilla.*
Stylina vadosa. *Cryptocœnia obscura.*
Astraeocœnia cribellum. *Synhelia reptans.*

Un petit nombre d'espèces ont été citées parmi les polypiers dans le synopsis des fossiles du terrain crétacé d'Espagne par M. L. Mallada; la plupart sont des formes bien connues de l'Urgo-Aptien, décrites par Pictet ou de Fromentel. Les espèces nouvelles sont : *Cycloseris Escosuræ*, *Dendrogyra Carmonæ*, *Heliaster Coquandi*.

Pour le terrain jurassique, les travaux à citer sont assez nombreux: M. G. Meyer a examiné les coraux du Dogger de l'Alsace-Lorraine d'après les matériaux recueillis par le service de la carte géologique et les collections des Musées de Strasbourg, Fribourg en Brisgau, etc. Il signale comme particulièrement intéressant :

Montlivaultia senilis, Munst. sp. (Anthophyllum), espèce trouvée dans les groupements les plus variés, libre, conjuguée, pédonculée ou non, avec ou sans bourgeonnement latéral.

Il réunit comme variétés au *Montlivaultia Labechei*, Ed. et H., les *M. cyclolitoïdes* et *M. numismalis*, considérées autrefois comme espèces distinctes, mais qui ne sont d'après le grand nombre d'exemplaires recueillis que des variétés d'âge de la même espèce.

Comme espèces nouvelles citons : *Isastrea centrofossa, I. subgreenoughi*, *I. decorata*. M. Meyer verse dans le G. *Confusastrea*, l'*Isastrea Conybearei*, *C. major* et *Thamnastrea Sancti-Quintini*.

Enfin, il a réuni des matériaux suffisants pour grouper sous le nom d'*Anabacia complanata*, Def. sp., les *A. orbulites*, Ed. et H. et *A. Bouchardi*, Ed. et H.

27 espèces sont décrites et figurées : une seule appartient au Lias, 19 se rencontrent dans les couches à *Ammonites Humphriesi* et les 5 *Montlivaultia* caractérisent la zone à *Rhynchonella varians* (Bathonien).

Le nouveau genre de polypiers *Hindeastrea* de M. White (3364) est basé sur des exemplaires du comté de Kaufman en Texas dans les couches du Ripley group, dépendant du terrain crétacique, qui borde le N. du golfe du Mexique, et qui rappelle la disposition de la Craie supérieure d'Angleterre; son type est *H. discoïdea,* il est voisin du G. *Isastrea*, Ed. et H.

C'est un polypiérite très déprimé devenant composé et polygonal par gemmation et accroissement périphérique; epithèque basale rugueuse; cloisons formant 3 ou 4 cycles subépineux, tuberculeux, pas de vraie columelle.

La huitième livraison des Polypiers Jurassiques de la Suisse, par M. Koby (3002) n'est pas la moins intéressante, l'ouvrage se terminera probablement avec l'apparition de la neuvième livraison.

L'auteur y achève la description des zoanthaires apores avec la fin du genre *Microsolena ;* les espèces nouvelles sont : *Microsolena Desori, M. Jaccardi, M. dubia, M. cavernosa ; Comoseris interrupta, Meandrarea Greppini, Thamnarea granulosa,* et *Th. bacillaris.* Puis il aborde la description des zoanthaires poreux si mal connus jusqu'ici dans le Jurassique, et représentés par le Genre nouveau *Microsmilia,* polypier simple, cylindrique ou discoïde, fixé, calice subcirculaire, cloisons nombreuses dentelées et granulées, pourvues de synapticules; murailles bien développées, percées de trous circulaires égaux et équidistants : type *M. erguelensis,* Thurmann sp. (Anthophyllum); autres espèces : *M. delemontana,* Thur. sp. (Turbinolia), *M. Matheyi,* n. sp.

Enfin, M. Koby nous donne tous les détails sur les zoanthaires *rugueux* qu'il a découverts dans le terrain jurassique et qui constituent une trouvaille fort importante. Le système cloisonnaire est nettement irrégulier et la dissymétrie est évidente. Il crée les genres et espèces suivants dans la famille des Cyathophyllidæ :

G. *Cheilosmilia,* Koby. Polypier simple, calice profond, cloisons rudimentaires, muraille épaisse, plissée; rajeunissement intercalicial se faisant par une poche qui naît latéralement au fond du calice, et dont la paroi libre se soude en grandissant à la muraille opposée.

Type *C. microstoma,* n. sp., Corallien, Saint-Ursanne.

G. *Lingulosmilia,* Koby. Polypier simple, calice profond, fossette excentrique, une cloison principale très développée, plus épaisse et plus élevée divise le calice en deux moitiés symétriques, cloisons secondaires inégales, muraille forte, plissée. *L. cornuta,* n. sp., *L. vermicularis, L. emarginata, L. excavata.*

G. *Sclerosmilia,* Koby. Polypier simple, cylindrique, calice plus ou moins profond, cloisons serrées inégales, placées symétriquement de chaque côté d'une cloison plus large mais à peine plus forte; muraille forte, plissée, *S. rugosa, S. laufonensis,* n. sp.

G. *Pseudothecosmilia,* Koby. Polypier cespiteux ou dendroïde, polypiérites cylindriques ou comprimés, calice à fossette excentrique, cloisons nombreuses, inégales, placées symétriquement de chaque côté d'une cloison principale à peine plus grande, murailles plissées, traverses fortes, bourgeonnement latéral ou intercalicial. *P. Etalloni, P. Fromenteli, P. bruntrutana,* n. sp.

G. *Thecidiosmilia,* Koby. Polypier massif, Polypiérites soudés, calices profonds, elliptiques ; une cloison principale divise le calice en deux parties égales, un petit nombre de cloisons inégales se dirigent vers le bord interne de la cloison principale; traverses très fortes simulant des planchers; gemmation supra et intra-caliciale; plateau commun à épithèque plissée. *T. valvata,* n. sp.

Le G. *Amphiastrea,* Etallon, se classe à cette place avec l'espèce nouvelle suivante : *A. gracilis.*

G. *Schizosmilia,* Koby. Polyp. cespiteux, polypiérites unis, calices profonds à fossette excentrique, divisés par une cloison

principale; les autres cloisons égales; muraille forte, épithèque plissée, traverses épaisses; bourgeonnement intercalicial; fissiparité produite au centre, la grande cloison servant un certain temps de muraille de séparation entre les calices.

S. excelsa, S. corallina, S. Rollieri, n. sp.

Dans un supplément, M. Koby commence la description de quelques espèces omises dans les livraisons antérieures et il donne la description du G. *Codonosmilia* seulement cité en 1883 dans le travail de M. Schardt sur les couches à Mytilus des Alpes Vaudoises. C'est un polypier dendroïde, dont les polypiérites en forme de cloches renversées sont fixés par une tige étroite. Cloisons épaisses, peu nombreuses, débordantes; columelle nulle; murailles à cœnenchyme granulé; multiplication par fissiparité, Type *C. elegans*, Koby.

M. R. Tomes (3303) a créé le G. *Heterastrea* pour divers polypiers anciens ou nouveaux du Lias inférieur d'Evesham, son type est *H. Murchisoni*, Wright sp. (Isastrea). La gemmation dans ce genre est toute spéciale, généralement marginale, jamais caliciale, mais le polypier s'accroît encore par fissiparité, c'est un polypiérite composé ou massif, les calices sont unis plus ou moins complètement par leurs murailles et situés sur un plateau commun à épithèque rudimentaire. Cloisons n'atteignant pas le centre; des cloisons plus fortes qui s'accompagnent de fossettes font pressentir la fissiparité. Ce genre est situé entre les Elysastrea du Trias et les Isastrea du Jurassique moyen. M. Tomes classe dans son nouveau genre, sur lequel nous faisons les plus expresses réserves, 1° d'une façon seulement probable :

Isastrea intermedia, Ferry.	*Isastrea Orbignyi*, Chap.
— *excavata*, —	— *Candeana*, —
— *basaltiformis*, From.	— *Moreneyi*, Terq.
Latimeandra denticulata, Dunc.	— *Henacquei*, Ed. et H.

2° d'une manière positive :

Heterastrea Eveshami, Dunc. (Septastrea).
— *Fromenteli*, T. et P. (id.).
— *Stricklandi*, Dunc. (Isastrea).
— *insignis*, — —
— *endothecata*, — —
— *Haimei*, Wright. (Septastrea).
— *Tomesi*, Dunc. (Isastrea).
— *latimeandroïdes*, — —
— *sinemuriensis*, de From. —
— *excavata*, — (Septastrea).
— *Etheridgei*, *regularis*, *bintonensis*, n. sp.

Nous arrivons maintenant aux coraux paléozoïques qui, naguère encore, paraissaient former un groupe à part dans la création, et qui, maintenant, après l'examen comparatif minutieux de leur vraie nature, viennent se disperser dans les diverses classes d'animaux inférieurs déjà connues. Il ne reste dans les vrais zoanthaires que les polypiers pourvus d'un système de cloisons

régulier, généralement sans cœnenchyme, à gemmation multiple, et possédant le plus souvent des planchers.

Nous avons vu, en examinant les Bryozoaires d'Amérique de M. Hall, qu'une partie de ces animaux devaient être comptés parmi les polypes, et parmi ces polypes nous avons vu qu'une partie devait passer parmi les Hydrocoralliaires (Stromatoporoïdes), qu'une autre partie se classait vraisemblablement dans les Alcyonaires (Fistuliporides), de sorte qu'il ne paraît devoir rester dans les zoanthaires que les Rugueux et les deux groupes Favositides et Monticuliporoïdes.

M. Alleyne Nicholson (3148) a créé le nouveau genre *Cleistopora* pour le *Michelinia geometrica*, Ed. et H., ce polypier établi sur des spécimens du Dévonien de France n'appartient pas en réalité au G. *Michelinia;* ses affinités seraient plutôt avec le G. *Protarea*, mais on doit encore l'en distinguer. C'est un polypiérite parasitaire formé de quelques calices polygonaux groupés en colonie arrondie, la structure est spongieuse et réticulée, il n'y a pas de planchers, les cloisons sont représentées par des stries obscures sur les côtés du calice, les pores muraux sont représentés par des tubes tortueux et vermiculaires. C'est en somme un madrépore perforé. On le distingue du G. *Michelinia* par l'absence de planchers et des *Protarea* par son parasitisme et son tissu endothécal reticulé.

Dans une autre note, M. Nicholson (3147) prenant pour texte quelques remarques de M. Thomson sur le genre *Lithostrotion*, donne des détails curieux sur les pores muraux chez les Favositidæ. Il indique les difficultés d'interprétation que la fossilisation fait surgir dans l'examen par plaques minces des polypiers étudiés en coupes ; les pores s'obstruent et une section dans un seul sens est insuffisante pour affirmer leur absence, enfin la direction de la section peut faire passer par hasard sur des points au centre des tubes dans lesquels la muraille est invisible. Il a rencontré des échantillons, avec pores complètement obstrués dans les genres *Favosites, Michelinia*, *Pachypora, Alveolites*. Les échantillons où M. Thomson n'a réellement pas pu découvrir de pores muraux appartiennent au G. *Chætetes*, Fish.

Nous avons déjà parlé du travail de M. Waagen sur la paléontologie du Carbonifère de l'Inde, il s'est étendu surtout sur les Cœlentérés et les Zoanthaires. Il a eu pour assistant M. J. Wentzel qui a préparé les matériaux, les sections, les dessins, tous les éléments du travail, mais la rédaction revient tout entière à M. Waagen. Sa classification générale est la suivante :

Zoanthaires	Hexacoralliens	Poritides	Turbinarinæ
			Poritinæ
			Alveoporinæ
		Favositidæ (voir tableau)	
		Monticuliporidæ (id.)	
	Rugueux	(peu développés dans l'Inde)	

La famille des Poritides est caractérisée par des polypiérites compactes avec des murailles perforées en partie spongieuses,

pourvues de cloisons peu nombreuses, rudimentaires ou trabiculaires, avec ou sans planchers, avec ou sans cœnenchyme entre les calices; peu de représentants en sont connus dans l'Inde. Il mentionne seulement dans la famille des Alveoporinæ, le G. *Aræopora*, Nicholson, 1879, avec des planchers bien nets et représenté par deux formes nouvelles : *A. tuberosa* et *A. ramosa*, W. et W.

M. Waagen classe comme suit la grande famille des Favositidæ de Nicholson avec quelques différences d'interprétation. Les caractères généraux sont pour tous les genres une muraille parfaite, chaque individu ayant la sienne: l'examen microscopique montre que, même dans le groupement polygonal le plus intense, on peut distinguer deux murailles soudées dans la muraille commune, deux feuillets séparés par une ligne plus claire ou plus foncée. Pores muraux nombreux, pas de vrai cœnenchyme, cloisons très variables, souvent obsolètes, parfois réduites à des stries, planchers généralement bien développés, rarement incomplets, enfin, caractère très important, gemmation intermurale.

Favositidæ (d'après Waagen)	s. fam. Favositinæ	G. *Favosites*, Lamk., 1816. *Romingeria*, Nich., 1879. *Vermipora*, Hall, 1874. *Nyctopora*, Nich., 1879. ? *Nodulipora*, Lindst., 1873. ? *Billingsia*, Koninck., 1876.
	s. f. Trachyporinæ	*Pachypora*, Lindst., 1873. *Striatopora*, Hall., 1882. *Trachypora*, Ed. et H., 1851. ? *Laceripora*, Eich., 1860.
	s. f. Michelininæ	*Columnopora*, Nich., 1874. *Michelinia*, Kon., 1842. *Pleurodictyum*, Goldf., 1829. *Chonestegites*, Ed. et H., 1851. ? *Beaumontia*, — —
	s. f. Syringolitinæ	*Syringolites*, Hinde, 1879. ? *Rœmeria*, Ed. et H., 1851.
	s. f. Alveolitinæ	*Alveolites*, Lamk., 1801. *Cœnites*, Eichw., 1829.

M. Waagen critique vivement M. Zittel qui dans son manuel n'a pas examiné suffisamment ces animaux difficiles; c'est à tort que le G. *Pleurodictyum* a été classé par cet auteur dans les Poritinæ, toutes ses affinités sont avec les Favositidæ, au voisinage du G. *Michelinia* avec lequel les relations sont des plus intimes. Dans les genres de M. Nicholson il y a des transpositions à faire: les G. *Favositipora* et *Aræopora* passent dans la famille des Poritinæ; le G. *Stenopora* va avec les Monticuliporidæ; le G. *Pachypora* est de valeur médiocre et trop voisin des Favosites, etc.; toutes ces discussions sont tracées de main de maître avec une compétence et une hauteur de vue indiscutables. Les espèces de l'Inde sont: *Pachypora curvata*, *P. Jabiensis*, W. et W; *Michelinia Abichi*, *M. placenta*, *M. indica*, W. et W., *M. glomerata*, Mc Coy.

M. Waagen arrive ensuite à la grosse question de la place des

Monticuliporidæ que MM. Lindström et Rominger considèrent comme des Bryozoaires, tandis que M. Nicholson et beaucoup d'autres les classent parmi les coraux. Il existe bien une espèce vivante d'*Heteropora*, dont le squelette se rapproche intimement de l'organisation des Monticuliporoïdes. Malheureusement l'animal n'est point connu, et sa place zoologique est douteuse : s'il était démontré que ce fût un Bryozoaire, la question serait résolue et entraînerait dans cette classe d'animaux, non seulement les *Monticulipora*, mais aussi tous les Favositides, l'auteur de ce compte rendu a suggéré depuis longtemps cette solution possible. Pour le présent, nous devons chercher d'autres preuves de la classification des *Monticulipora* dans les coraux, et, à part les vues judicieuses de M. Nicholson basées sur la disposition des canaux, celles des épines septales, toutes favorables au classement parmi les polypiers, nous avons maintenant à exposer les démonstrations de M. Waagen, qui s'est appuyé avec bonheur sur la question du mode de reproduction. Tandis que dans les coraux il existe deux modes de propagation, par fissiparité et par gemmation, dans les bryozoaires la gemmation est seule connue ; chez les bryozoaires le bourgeonnement est limité, il se fait toujours dans la même direction, son origine est toujours une cellule jeune située au centre d'accroissement de la colonie, et il en résulte qu'à la périphérie, à distance égale du centre, la taille des ouvertures est sensiblement comparable ; tandis que chez les coraux la gemmation est continue, sans arrêts, elle a lieu dans toutes les directions, sans localisation spéciale, les cellules de la surface de la colonie d'âge souvent très différent, d'une origine plus ou moins profonde, sont le plus souvent de taille inégale. Une section axiale chez les Bryozoaires montre que tous les tubes partent du centre et sont régulièrement placés en se dirigeant vers la surface, cette régularité ne saurait exister chez les coraux où la fissiparité intervient et où le bourgeonnement s'effectue indistinctement sur tous les points. La structure microscopique des tubes doit être aussi prise en considération ; tandis qu'elle est longitudinale et fibreuse dans les bryozoaires, elle est concentrique ou fibro-radiale dans les coraux. On peut s'appuyer sur les travaux de Th. Barrois pour le mode de propagation des bryozoaires et sur ceux du Dr Koch pour les polypiers.

Ce dernier observateur a montré que bien qu'il n'y ait point une distinction biologique fondamentale entre la fissiparité et le bourgeonnement, il y avait dans l'application à la classification, des différences profondes entre ces méthodes de reproduction, indispensables à retenir. Il a observé six modes de reproduction par intussusception, dont deux correspondant à la fissiparité et communs à tous les coraux, et quatre correspondant à la gemmation et spéciaux à divers groupes de polypiers et pouvant servir à les caractériser :

A. Gemmation interne, tubulaire, les jeunes corallites sont produites par la simple transformation des planchers. (Ceci est très probablement le mode de reproduction des Rugueux.)

B. Gemmation externe.

a. Gemmation intermurale, les jeunes corallites sont produites par le bourgeonnement de la cloison murale primaire.

b. Gemmation cœnenchymale, les jeunes sont produites par la fusion de plusieurs tubes interstitiels.

c. Gemmation stolonale, les jeunes sont produits par le développement d'un rejeton basal.

Ces deux derniers cas sont un mode de reproduction des alcyonaires.

Si nous considérons maintenant les *Monticuliporidæ*, nous voyons que ces animaux ont tous les caractères que nous avons attribués aux coraux et aucun de ceux signalés comme appartenant aux bryozoaires.

M. Lindström, d'après M. Waagen, s'était basé sur les observations de M. Smitt sur la transformation du port de la colonie dans les Bryozoaires vivants, qui se modifie parfois avec l'âge et avait cru reconnaître les mêmes modifications dans les colonies de *Monticulipora* comme étant encroûtantes, rampantes, ou dressées; mais ces divers états n'ont été réellement reconnus dans aucune espèce de polypiers paléozoïques et ce sont probablement des superpositions de colonies qui auront trompé M. Lindström.

Si nous descendons plus avant dans leur organisation, nous voyons que M. Nicholson a compris sous ce nom des animaux dans lesquels il a reconnu deux modes de gemmation, l'un intermural, l'autre cœnenchymal; or, d'après le D[r] Koch, cette distinction est beaucoup plus importante qu'on ne l'avait supposé et on doit grouper en raison des caractères zoologiques les formes à gemmation intermurale en une seule famille, celle des Monticuliporidæ propres, tandis que les animaux à reproduction gemmale cœnenchymale constitueront une famille à part : les Fistuliporidæ qu'il faut reporter parmi les Alcyonaires et dont nous avons déjà donné le tableau.

Voici comment on peut grouper les genres de Monticulipora d'après M. Waagen en prenant en considération le groupement des tubes, les intersections spiniformes, etc.

Monticuliporidæ	Monticuliporinæ.	*Monticulipora*, d'Orb., 1851. = *Heterotrypa*, Nich., 1879.
		Dialunites, Eich., 1829. = *Diplotrypa*, Nich., 1879.
		Monotrypa, Nich., 1879.
		Orbipora, Eichw., 1829.
		Nicholsonia, W. et W. n. g., type *M. pavonica*, d'Orb.
		Dekayia, Ed. et H., 1851.
	Peronoporinæ.	*Peronopora*, Nich., 1881.
	Stenoporinæ.	*Geinitzella*, W. et W. n. g. = *Stenopora* Geinitz, non Lonsd.
		Stenopora, Lonsdale, 1844.

D'autres genres viendront s'ajouter certainement à ceux-ci quand leurs caractères seront mieux connus.

Voici la liste des fossiles de l'Inde :

Monotrypa mastoïdea, W. et W.
Orbipora ambiensis, —
Geinitzella columnaris, Schloth., sp. (Coralliolites).
— *crassa*, Lonsd.
Stenopora ovata, Lonsd.
— *Nicholsoni*, W. et W.
— *chaetetiformis*, W. et W.
— *hemisphœrica*, —

M. Waagen ajoute peu aux Rugueux véritables, il accepte provisoirement la classification de Dybowsky reproduite par Zittel.

Les espèces du Carbonifère de l'Inde sont les suivantes :

Lonsdaleia salinaria, W. et W.
— *Wynnei*, —
— *Indica*, —
— *virgalensis*, —
Amplexus cristatus, —
— *Abichi*, —

En Amérique MM. James et Joseph James (2974) ont examiné d'une façon critique les Monticuliporidés du groupe de Cincinnati (Ohio), niveau du Silurien, et ils les ont hardiment classés parmi les polypiers en critiquant vivement M. Ulrich de les avoir compris parmi les bryozoaires paléozoïques américains.

Ils estiment que les genres établis par M. Ulrich sont beaucoup trop nombreux, qu'il a créé des espèces sur des fragments uniques, isolés, souvent en mauvais état, qu'il a abusé des caractères microscopiques amenant dans les espèces une confusion souvent inextricable. Ils opposent aux travaux de M. Ulrich ceux de M. Nicholson qui ont montré qu'il existait souvent des différences sérieuses entre les diverses parties d'une colonie. Ils n'admettent qu'une seule famille: les Monticuliporidæ comprenant les Fistuliporidæ et les Ceramoporidæ et arrivent à liquider tous les genres de ces familles comme suit :

Famille Monticuliporidæ, Nich., 1879.

Genre I. *Monticulipora*, d'Orbigny, 1850.

Synonymie : *Nebulipora*, M'Coy; *Heterotrypa*, Nich.; *Diplotrypa*, Nich.; *Monotrypa*, Nich.; *Prasopora*, Nich.; *Peronopora*, Nich.; *Atactopora*, Ulrich; *Atactoporella*, Ulrich; *Amplexopora*, Ulrich; *Aspidopora*, Ulrich; *Cheiloporella*, Ulrich; *Spatiopora*, Ulrich; *Homotrypa*, Ulrich; *Discotrypa*, Ulrich; *Batostoma*, Ulrich; *Batostomella*, Ulrich; *Petigopora*, Ulrich; *Leptotrypa*, Ulrich; *Monotrypella*, Ulrich; *Ceramoporella*, Ulrich.

S. Genre *Dekayia*, Ed. et H. 1851; Synonymie: *Dekayella*, Ulrich.

S. Genre *Constellaria*, Dana, 1846; Synonymie : *Stellipora*, Hall.

S. Genre *Fistulipora*, M'Coy, 1849; Synonymie : *Homotrypella*,

Ulrich; *Didymopora*, Ulrich; *Eridopora*, Ulrich; *Callopora*, Hall; *Calloporella*, Ulrich; *Leioclema*, Ulrich.

Genre II. *Ceramopora*, Hall, 1852; Synonymie : *Crepipora*, Ulr.

Le sous-genre *Dekayia* est caractérisé par la présence de piliers épineux tubuleux. Chez les Constellaria on observe des monticules isolés étoilés de tubes plus saillants. Dans les *Fistulipora*, il existe des cellules utriculées interstitielles qui isolent complètement les grands tubes. Les espèces sont ensuite passées en revue ; ils en adoptent 62 dans le G. *Monticulipora* et 4 dans le G. *Ceramopora* ; 79 espèces passent en synonymie. Des tableaux analytiques facilitent l'accès aux espèces, les caractères extérieurs sont principalement employés, ceux tirés des tubes viennent en second lieu.

Certainement on peut trouver avec raison que MM. James ont été bien radicaux dans leur réaction contre l'émiettement des genres et des espèces, et qu'ils ont été trop loin dans leurs réunions, mais cette réaction était inévitable, car en examinant les figures même de M. Ulrich se rapportant aux espèces qu'il a créées à profusion, on ne peut s'empêcher de trouver fondées beaucoup des observations de MM. James; ces auteurs n'ont pas examiné les Bryozoaires non Monticuliporiens de M. Ulrich, et nous attendons avec intérêt leur enquête sur ce sujet.

On observera que MM. James n'ont considéré les *Fistulipora* que comme un groupe des *Monticulipora*, d'après les observations antérieures de M. Waagen sur lesquelles nous nous sommes étendu, la présence d'un cœnenchyme puissant est un caractère très important et les *Fistulipora* doivent passer dans les Alcyonaires ; c'est une correction sérieuse qui entraînera déjà diverses modifications dans la classification de MM. James.

Nous sommes pour tout cela en pleine période de progrès et de transformation.

SPONGIAIRES

Par Gustave F. Dollfus

Avant d'aborder l'examen du travail de M. Sollas (3281) sur l'ordre des Tetractinellides, qui forme la contribution la plus importante de l'année sur les Spongiaires, il convient de donner un tableau général de ces animaux, et nous l'empruntons à M. Nicholson.

Sous-Règne des Porifères (Amorphozoaires).

Classification générale d'après M. A. Nicholson.

Classe I. Plethospongiæ.	Ordre : Myxospongiæ	Ex. : *Halisarea*, pas de fossiles
	Ceratospongiæ	— *Euspongia* ?
	Monactinellidæ	— *Cliona*, *Spongilla*
	Tetractinellidæ	— *Tethya*, *Geodia*
	Lithistidæ	— *Discodermia*, *Jerea*, *Siphonia*, etc.
	Hexactinellidæ	— *Holtenia*, *Euplectella*
	Octactinellidæ	— *Astreospongia*
	Heteractinellidæ	— *Tholiasterella*, *Asteractinella*
Classe II. Calcispongiæ.	Homocœla	Ascones. *Leucosolenia*
	Heterocœla	Leucones. Ex. : *Leucandra*
		Sycones. — *Grantia*, *Sycon*.
		Pharetrones.— *Pharetrospongia*

Remarquons de suite que M. Sollas considère les Lithistidæ comme un ordre des Tetractinellidæ, et qu'il fait rentrer le groupe longtemps incertain des Tethya dans les Monactinellides.

Il ne semble pas admettre non plus les ordres des Octactinellides et des Hétéractinellides créés par M. Hinde et qui paraissent cependant bien rationnels et les fait rentrer dans les Tetractinellidæ auxquelles il donne ainsi une étendue et une valeur considérables. Voici sa classification :

Classification des Spongiaires Tetractinellides, d'après M. Sollas.

Ordre I. Choristida.

Sous-ordre 1. Sigmatophora.		Fam. Tetillidæ	*G. Tetilla*, O. Schmitt,
			Chorotella, Sollas.
			Cinachyra, —
			Craniella, O. Sch.
			Fangophilina, —
		F. Samidæ	*Samus*, Gray.
Sous-ordre 2. Astrophora.	Section I. Streptastrosa.	F. Theneidæ	*Thenea* Gray.
			Pœcillastra, Sollas.
			Sphinctrella, O. Sch.
			Characella, Sollas.
			Triptolemus, —
			Staeba, —
			Nethea, —
			Placinastrella, Schutze.
		F. Pachastrellidæ	*Pachastrella*, O. Sch.
			Calthroporella, Sollas.
			Dercitus, Gray.

- **Sous-ordre 2. Astrophora.**
  - Section II. Euastrosa.
    - Fam. Stellettidæ
      - S. f. I. Homasterina: *Myriastra*, Sollas. *Pilochrota*, —. *Astrella*, —.
      - S. f. II. Euasterina: *Anthastrea*, Sollas. *Stelletta*, O. Schm. *Dragmastrea*, Sollas. *Aurora*, —.
      - S. f. III. Sanidasterina: *Tribrachium*, Weltner. *Disyringa*, Sollas. *Stryphus*, —. *Ancorina*, O. Schm. *Tethyopsis*, Stewart.
      - S. f. IV. Rhabdasterina: *Psammastra*, Sollas. *Algol*, —. *Ecionema*, Bowe. *Papyrula*, O. Schm.
    - F. Epipolasidæ: *Amphius*, Sollas. *Asteropus*, —. *Coppatias*, —.
  - Section III. Sterrastrosa.
    - F. Geodiidæ
      - S. f. I. Erylina: *Erylus*, Gray. *Pachimatisma*, Bow. *Caminus*, Sch.
      - S. f. II. Geodina: *Cydonicum*, Mull. *Synops*, Vosm. *Isops*, Sollas. *Geodia*, Lamk.
    - F. Placospongidæ: *Placospongia*, Gray.
- **Sous-ordre 3. Microsclerophora.**
  - F. Placinidæ: *Placina*, Schultze. *Placortis*, —.
  - F. Corticidæ: *Corticium*, Vosm. *Calcabrina*, Sollas. *Corticella*, —. *Rhachella*, —.
  - F. Thrombidæ: *Thrombus*, Sollas.

Ordre II. Lithistidæ

Sous-ordre Hoplophora

- **Sous-ordre 1. Triacnosa.**
  - Fam. I. Tetracladinidæ: *Racodiscula*, Zittel. *Kaliopsis*, Bow. *Theonella*, Gray. *Discodermia*, Bocage. *Neosyphonia*, Sollas. *Rimella*, O. Schm. *Collinella*, —. *Sulcastrella*, —.
  - Fam. II. Corallistidæ: *Mac Andrewia*, Gray. *Corallistes*, Schm. *Callipelta*, Sollas. *Dedalopelta*, —. *Heterophymia*, Pomel.
  - Fam. III. Pleromidæ: *Pleroma*, Sollas. ? *Lyidium*, O. Schm.
- **Sous-ordre 2. Rhabdosa.**
  - Fam. I. Neopeltidæ: *Neopelta*, O. Sch.
  - Fam. II. Sclerodermidæ: *Scleroderma*, O. Sch. *Aciculites*, —.
  - Fam. III. Cladopeltidæ: *Siphonidium*, —.

Sous-ordre Anoplia

- Fam. I. Azoricidæ: *Azorica*, Carter. *Tretolophus*, Sollas. *Gastrophanella*, O. Sch. *Setidium*, —.

Fam. I. Azoricidæ (suite)	*Poritella*, Sollas. *Amphibleptula*, O. Sch. *Tremaulidium*, — *Leiodermatium*, — *Symphyla*, Sollas, —	
Fam. II. Anomalocladinidæ	*Vetulina stalactites*, O. Sch.	

Ordre Monaxonides

(Groupe des Spintharophora)

Sous-ordre Homosclera		Fam. Astropeplidæ	G. *Astropeplus*, Sollas.
Sous-ordre Heterosclera	Section I. Centraspinthara	Fam. Axinellidæ	*Epallax*, Sollas. *Hemiastrella*. Carter.
		Fam. Dorypleridæ	*Dorypleres*, Sollas.
		Fam. Tethydæ	*Tethya*, Lit. *Columnites*, O. Sch. *Magog*, Sollas. *Xenosplangia*, Gray.
	Section II. Spiraspinthara.	F. Scolopidæ	*Scolopes*, Sollas.

L'énorme rapport de M. Sollas ne contient pas seulement l'examen des seules éponges molles recueillies par le Challenger, mais une revision générale des genres et espèces du groupe, l'auteur s'est entouré de tous les documents existants sur la matière, et en parcourant ses nombreuses planches où des formes si disparates sont remarquablement dessinées, on regrette qu'il n'ait pas songé à restituer au groupe le terme d'amorphozooaires, tant il semble bien appliqué. Un certain nombre de genres anciens mal connus et d'espèces incomplètement étudiées n'ont pu trouver place dans le tableau général. M. Sollas désigne sous le nom de *Spongophore* la partie élevée du spongiaire, et sous le nom de *Hypophore* la partie basse fixée. L'*oscule* fait communiquer la *cavité paragastrique* avec l'extérieur ; la région interne paragastrique est pourvue de dépression dites *chambres flagellées* ou stomates qui communiquent parfois directement à l'extérieur par un canal étroit dit *prosophyle* ou *pore*, souvent les dépressions sont profondes et communiquent avec la cavité paragastrique par un canal large et court qui prend le nom d'*apophyle*. L'*ectoderme* est la partie membraneuse externe, l'*endoderme* est la face intérieure du tissu, et le tissu lui-même se nomme *mésoderme*. Quand plusieurs chambres flagellées s'ouvrent dans un même canal, elles forment un ensemble, une grappe dite système *eurypileux*. Quand l'éponge possède une membrane enveloppante générale c'est l'*ectosome* et la masse spongiaire elle-même constitue le *choanosome*. Le sens du courant nutritif vient par les pores ou canaux incurrents, et s'éloigne par l'oscule ou canal excurrent. Dans quelques éponges les oscules sont impossibles à distinguer des pores, on les traite de *lipostomies* et quand toute trace de cavité centrale paragastrique disparaît, ce qui est fréquent, c'est un cas de *lipogastrie*.

Nous arrivons aux spicules sur lesquels la classification s'appuie dans une large mesure, elles sont de deux natures d'après leur place, *Megasclères* quand elles sont groupées sur le dessus, *Microsclères*, quand elles sont noyées dans la masse char-

nue. Les spicules monoaxes se divisent en *diactinia* quand l'accroissement se fait par les deux extrémités, et en *monactinia* quand l'accroissement se fait dans un seul sens, les premières sont des *rhabdes* et les secondes des *styles*. Les spicules *triaxoniens* montrent un accroissement dans 3 directions, chez les *tetraxoniens* l'accroissement se fait dans 4 directions.

Enfin M. Sollas nomme *Polyaxonia* les spicules pourvus de rayons qui s'échappent dans toutes les directions, et *Sphæraxonia* les spicules sphériques à accroissement concentrique. Dans les formes branchues, la hampe prend le nom de *rhabdome*, et les branches le nom de *cladome*. M. Sollas distingue encore une foule de détails et particularités relatives aux spicules, dans lesquelles nous ne pouvons entrer, et dont il ne semblait pas *à priori* qu'un pareil sujet fût susceptible : forme aciculaire, aciculaire conique, cylindracée, clavellée, en chandelier, etc.

Nous n'avons pas à insister sur les spicules caractéristiques simples des Monaxonides, ni sur les spicules chicoracés éminemment caractéristiques des Lithistidæ, mais l'ordre des Choristidæ permet un groupement spécial des familles quand on veut arriver rapidement à les distinguer par des caractères extérieurs et spiculaires, sans considérer tous leurs caractères naturels.

I. Tetradina, spicules en candélabres, branchus à leur extrémité, dispersés dans l'intérieur du tissu.

Fam. I *Placinidæ*, système (de chambres) eurypileux.
— II *Pachastrellidæ*, système (de chambres) eurypileux et apodal.
— III *Corticidæ*, système (de chambres) apodal.

II. Trienina, spicules dont les cladomes s'épanouissent à la surface de l'ectosome.

Fam. I *Tetillidæ*, système eurypileux et apodal, spicules microsclères sigmaspires ou toxaspires.
— II. *Thenidæ*, système eurypileux, spicules microsclères de forme spiraster.
— III. *Stellettidæ*, système apodal, spicules microsclères de forme aster.
— IV. *Geodininæ*, système apodal, spicules serraster (Heteractinellidæ).

Nous ne pouvons malheureusement nous étendre davantage sur tous ces détails intéressants, et nous n'avons pas la prétention d'avoir analysé l'œuvre de M. Sollas, tous les paléontologues voudront en prendre eux-mêmes connaissance.

M. Hinde (2951) a développé les caractères d'un curieux genre de Spongille d'eau douce trouvé dans les grands fleuves de l'Amérique du Sud et pour lequel M. Carter a proposé dès 1881 le nom d'*Uruguaya*.

C'est une masse en buisson rigide, incrustée à la base, couverte d'oscules petits, distants, possédant deux genres de spicules, les uns cylindriques, courts, arqués, à pointes mousses, entremêlés, les autres d'une forme toute particulière, comme en bobine, et qui sont localisés à la paroi interne des chambres flagellées en

stomates, ce sont en effet deux disques peu distants, reliés par un axe cylindrique assez fort.

C'est là une forme spiculaire caractéristique de quelques spongilles d'eau douce qu'on peut retrouver à l'état fossile d'un moment à l'autre. Notons que le Dr Marshall a retrouvé dans le fleuve Congo des éponges possédant tous les mêmes caractères, mais qu'il a nommées à cause de leur origine géographique différente *Potamolepis*.

Les mêmes amphidisques doubles sont encores décrits cette année dans un mémoire en tchèque dans les travaux de la Société d'histoire naturelle de Bohême par M. Nejdovsky comme découverts dans *Trochospongilla erinaceus*, spongiaire d'eau douce de Bohême. Enfin dans la description des Spongillidæ du Dnieper par M. Sowinski, publiée à Kiew, on voit parfaitement figurés dans l'*Ephydatia fluviatilis* des stomates garnis de spicules en bobines comme dans l'*Uruguaya*, les roues étant élégamment denticulées à la périphérie, tandis que le reste du tissu est rempli de spicules de formes ordinaires.

Les documents sur les Eponges pendant l'ère tertiaire sont toujours peu abondants, nous n'avons pas à en signaler cette année et nous passons immédiatement à la période crétacique.

M. Peron (IV, 508) a donné une liste importante des espèces de la Craie de l'Est du bassin de Paris, il appelle l'attention sur une espèce rameuse commune dans les carrières de St. Parres près Troyes et décrite par Leymerie (Mém. Soc. Géol. France Tome V), sous le nom de *Scyphia os ranæ*, qui fut ensuite portée dans le G. *Amorphospongia* par d'Orbigny; sa véritable place serait d'après M. Peron dans le G. *Polycœlia*.

Au même niveau cénomanien on trouve une espèce nouvelle : *Monotheles Cossignyi* Peron, d'une forme globuleuse, fixée, à pores nombreux inégaux, pourvue au sommet d'un large oscule d'où rayonnent des sillons profonds, irréguliers et étroits.

Nous avons peu à dire de l'espèce nouvelle *Thecosiphonia carinata*, de M. Zahalka (3415), provenant de la Craie de Bohême, car sa notice est en langue tschèque. C'est une masse irrégulière, cérébriforme, couverte d'oscules médiocres, très nombreux, entourés de petits pores disséminés; le réseau spiculaire d'ordre tetractinellien présente aux points de soudure des rayons, une sphère granuleuse. Doivent être également placées dans le G. *Thecosiphonia*, d'après M. Zahalka, les espèces suivantes: *T. Klieni*, Gein., *T. nobilis*, Rœm., *T. grandis*, Rœm., *T. ternata*, Rœm., *T. turbinata*, Hinde.

M. F. Pocta a examiné au point de vue des éponges et de leurs spicules une série de roches de Hongrie de la collection de M. v. Hantken. Dix-sept échantillons lui en ont fourni des traces probantes, provenant des diverses assises du Jurassique depuis le Lias inférieur jusqu'au Tithonique. Un échantillon était de la Craie supérieure et un autre de l'Eocène de Buda-Pest.

Dans une roche attribuée, à tort probablement, au Lias et provenant du Comitat de Baranya, M. Pocta a retrouvé le *Reniera Zitteli* de la Craie de Bohême. Il a reconnu ensuite d'autres genres: *Axinella, Geodites, Pachastrella, Tethyopsis, Craticularia, Gom-*

phites, soit du même terrain que la *Reniera*, soit de l'Oolite moyenne; il n'a pas pu préciser l'espèce pour ces dernières formes de spicules, mais quand on songe où en étaient réduites, il y a quinze ans, nos connaissances sur ces animaux, il y a lieu de nous féliciter hautement du chemin parcouru.

M. Waagen, dans son travail si important pour la paléontologie de l'Inde, revient au nom d'Amorphozoaires donné par de Blainville pour désigner la classe des spongiaires, il trouve cette expression parfaitement appropriée aux organismes que nous avons en vue, et concordante avec les termes de Cœlenterés et Protozoaires. La perte de l'estomac est en effet un caractère qui suffit à différencier profondément les Amorphozoaires des Cœlentérés, et si parfois on rencontre quelques éponges présentant au centre une sorte de cavité centrale terminée par un canal en forme de cheminée, c'est d'une manière purement accidentelle, et cette cavité ne saurait pas plus être comparée à un estomac, que l'ouverture de la cheminée ne saurait être qualifiée de bouche.

Les espèces du Carbonifère de l'Inde se classent comme suit :

Pharetrones

famille Sphærosiphonidæ	G. *Amblysiphonella*, Steinmann. Esp. : *A. vesiculosa*, de Kon. sp., (Orthoceras). — *A. radicifera*, W. et W. n. sp. — *A. multilamellosa*, — — *A. socialis*, —
— Sphærocœlidæ	G. *Steinmannia*, W. et W. n. g. *S. salinaria*, W. W. n. sp. *S. gemina*, —

Ce dernier genre est extrêmement singulier, ce sont des formes qui paraissent cloisonnées, segmentées, dont le classement, même après les bons travaux de M. Waagen, ne nous paraît pas définitif.

M. E. Geinitz de Rostock (2917) a examiné les Receptaculites des roches erratiques siluriennes du Mecklembourg; il les considère toujours comme des spongiaires; ses observations portent principalement sur l'*Ischadites Kœnigi*, Murch., dont la synonymie est empruntée en grande partie aux bons travaux de M. Hinde. Il n'a pas indiqué d'espèces nouvelles.

Nous arrivons maintenant aux notes de M. Hinde; il a étudié (2953) des nodules siliceux provenant des schistes permo-carbonifères du Spitzberg que lui ont communiqués MM. Lindström et Nathorst; il a rencontré de nombreux spicules de spongiaires analogues à ceux connus dans les rognons siliceux du même niveau géologique en Angleterre. Le spongiaire le plus remarquable est le *Reniera clavata*, Hinde, espèce du Yorkshire, puis *Reniera bacillum*, Hinde, espèce extrêmement voisine du *Doryderma dalryense*.

M. Hinde a examiné en même temps des spongiaires de même origine décrits en 1884 par M. Dunikowski sous le nom de *Pemmatites arcticus*, et son interprétation des coupes et des spicules est entièrement différente; il démontre que ces formes doivent être

classées dans les Lithistidæ. M. Dunikowski croyait que les fibres aujourd'hui siliceuses étaient originairement des canaux et que la matière noire du fond remplaçait un tissu sarcodique; M. Hinde pense que les fibres siliceuses qui contiennent des chapelets compacts de spicules sont le squelette de l'éponge, et que la matière noire est un remplissage par la roche des oscules et des canaux. Les spicules chicoracés sont d'ailleurs caractéristiques et la place dans la famille des Monactinellides ne saurait en aucun cas être conservée.

Passant à une autre note, nous trouvons M. G. L. Hinde (2954) étudiant la forme animale singulière décrite d'abord par Billings sous le nom d'*Archæocyathus minganensis* et dont beaucoup de naturalistes se sont occupés depuis. Le tissu renferme il est vrai de nombreux spicules qui appartiennent bien à des spongiaires, mais il n'existe aucune preuve, ni même aucune probabilité que ces spicules aient pris naissance et appartiennent réellement au tissu dans lequel on les trouve. Ce tissu est imprégné de débris d'une foule d'autres organismes, et les spicules Monactinellides y sont vraisemblement à l'état de corps étrangers.

Les spicules branchus figurés par Billings ne sont que des débris de cloisons plus ou moins perforées et déchiquetées, et n'appartiennent pas à une classe spéciale de spongiaires. En un mot, il est impossible de se baser sur les spicules pour placer l'*Archæocyathus* parmi les spongiaires, et la question reste complètement ouverte sur la nature de cet organisme singulier.

Sans quitter l'Amérique du Nord, MM. W. Dawson et Hinde (2815) ont fait des recherches sur quelques espèces nouvelles d'éponges fossiles provenant de Little-Metis au Canada, dans les couches appartenant au Groupe de Québec (Cambrien moyen). Ces espèces présentent de l'intérêt à des points de vue divers : *Protospongia tetranema* est une forme remarquable par ses spicules, souvent rencontrés sur des plaquettes encore en connexion et qui permettent de classer l'espèce dans les Lyssakinæ; la forme générale était sphérique, les spicules de diverses tailles formant réseau, se coupaient à angle droit, elles étaient dermales; à la base, quatre spicules allongés filiformes formaient une sorte d'appendice basal de suspension, enfin quelques autres plus grandes en forme d'ancres formaient la charpente. *Cyathophycus reticulatus* Walcott n'est point une algue comme on l'avait supposé jusqu'ici; cette espèce possède tous les caractères des éponges, la forme générale cupulée et comprimée est formée d'un lacis de fils délicats se coupant à angle droit; elle offre avec le nouveau genre vivant *Holascus* de Schulze (in Challenger) une étroite ressemblance.

Cyathophycus Quebecensis Dawson avait une forme allongée, et les spicules de la base étaient en forme d'ancre.

Hyalostelia metissica Dawson est une espèce encore peu connue, basée sur des spicules cruciformes et en forme d'ancre de taille plus robuste que ceux de la dernière espèce. D'autres débris sont encore indéterminés.

FORAMINIFÈRES

PAR GUSTAVE F. DOLLFUS.

Dans un travail d'un intérêt général, M. Neumayr (3134) a publié quelques remarques sur la classification des foraminifères ; il a cherché à concilier la classification naturelle de M. Brady, que nous avons analysée l'an passé, avec celle basée sur la nature du test de ces animaux, qui a généralement cours en Allemagne ; il a été conduit au tableau suivant, disposé en double entrée :

Test irrégulier, agglutinant	ASTRORHIZIDÉS			
Test régulier, agglutinant.	A Type Cornuspiræ — Ammodiscus Silicina Agathammina	B Textularidæ — Textulariens (pars)	C Lituolidæ — Lituola Trochammina Endothyra Nodosinella	D Fusulinidæ — Fusulinella (pars)
TEST CALCAIRE. Imperforé.	Cornuspira Miliolidæ Peneroplidæ Hauerina Vertebralina Peneroplis Orbiculina Orbitolites Alveolidæ ?	Textulariens (pars) Cheilostomella ?	—	Fusulinella (pars)
TEST CALCAIRE. Perforé.	Spirillinidæ Spirillina Involutina Problematina		Nodosaridæ Lagenidæ Polystomellidæ Globigerinidæ Rotalidæ Cycloclypeidæ — Nummulitidæ ?	Fusulina Hemifusulina Schwagerina

Il critique la place des Nubecularinæ en tête de la classification de M. Brady, c'est un sous-groupe bien à part qui doit aller seul. Les Hauerinæ ne constituent pas une famille naturelle, c'est un simple passage entre les Miliolinæ et les Peneroplininæ; c'est le G. *Cornuspira* qui doit se placer en tête de toutes ces familles comme type des Miliolidæ. Quant à la place des *Keramosphæra* elle est encore douteuse.

Plus loin il trouve avec Bütschli que le G. *Trochammina* contient un ensemble de formes très différentes des autres Lituolidæ; d'autre part il semble plus logique de réunir les Textulariens pierreux ou sableux aux Lituolidæ et au voisinage du G. *Nodosinella*. La nature des G. *Parkeria* et *Loftusia* n'est pas encore bien éclaircie. Le G. *Sphæroïdina* placé dans les Globigerinidæ serait mieux parmi les Polystomellinæ.

Il faut noter aussi que le G. *Spirillina* doit former une famille nouvelle qui renfermera les Involutina et les Problematina. La place du G. *Patellina* entre les *Spirillina* et les *Planorbulina* n'est pas rationnelle, l'anatomie de ce genre est jusqu'ici mal connue et ce qu'on en sait nous recommande son isolement.

En ce qui concerne l'*Eozoon*, sa nature comme foraminifère paraît à M. Neumayr pouvoir être soutenue, sinon démontrée, au voisinage des Nummulitidæ, famille dont les éléments sont, comme on sait, passablement hétérogènes.

Quant aux Fusulines elles n'ont rien à faire dans les Nummulitidæ, elles doivent former une famille spéciale dans laquelle apparaîtront les *Nonionina*, les *Polystomella* et plus loin les *Endothyra* et les *Globigerinina*.

Certes M. Brady ne considère pas sa classification naturelle comme parfaite, et il y aura à tenir compte de divers changements de détails, en partie justifiés, comme ceux proposés par M. Neumayr, mais l'idée restera dans son ensemble, comme un immense progrès.

Au point de vue du détail, M. Carter (2746) a appelé de nouveau l'attention sur des sphérules opaques dispersés dans les loges et les canaux des foraminifères, et qu'il a retrouvés colorés en rouge et silicifiés dans des nummulites de l'Inde.

Il avait signalé dès 1861 ces sphérules dans les operculines, et M. Max Schultze les a observés dans les rotalines et les milioles récentes. Enfin M. Carter a revu les mêmes globules opaques dans le test spongieux des *Parkeria* et des *Loftusia*, et c'est même une des raisons qui l'avaient décidé à placer ces formes dans les Foraminifères. Aujourd'hui il constate que certains individus sont dépourvus de sphérules et que la présence ou l'absence de ces granulations n'est pas un caractère constant. Qu'est-ce alors que ces granules ? Sont-elles en relation avec les fonctions de reproduction ? Cette question déjà agitée n'a pas été résolue, ces corpuscules sont souvent beaucoup trop volumineux pour pouvoir circuler dans les canaux qui font communiquer les loges entre elles. La fossilisation peut les faire changer de couleur, ils sont rouges et siliceux dans l'Inde, parfois d'un brun ferreux et tendres, d'autres fois calcaires et opaques, transformés en pyrite ou en glauconie suivant les hasards de la fossilisa-

tion, et la nature des matières minérales en circulation dans la roche qui les contient. La question pour le moment n'est pas résolue, aucune explication donnée ne rendant compte de tous les cas signalés.

M. Brady a publié cette année une série de nouvelles notes toutes bien instructives. D'abord son « Synopsis des foraminifères récents des Iles britanniques » (IV, 2254), qui est un catalogue développé, au courant de tous les progrès les plus récents, bien du chemin a été parcouru depuis la monographie de Williamson qui date maintenant de trente ans. Certaines formes sont éliminées comme n'ayant jamais été trouvées en réalité vivantes dans les mers d'Angleterre; ainsi *Peneroplis planulatus* et *Vertebralina striata* sont des espèces méditerranéennes; *Cristellaria strigillata*, *Nummulites planulata* sont des espèces fossiles remaniées. Bien des formes ont changé de genre, et vingt-huit mémoires ou catalogues de micrographes locaux ont été mis à profit, rien que pour la région considérée; quelques espèces sont restées, malgré tout, douteuses, soit qu'on doive les considérer comme variétés d'autres formes voisines, soit comme des anomalies.

L'auteur retrouve en Angleterre bien des espèces de l'Ile de Cuba décrites par d'Orbigny, d'autres sont assimilées à des espèces fossiles décrites originairement du Gault ou du Cénomanien par exemple, et en face d'un observateur comme M. Brady, force nous est de répéter que les lois de distribution géographique, de jour en jour mieux connues et circonscrites pour les animaux supérieurs, ne sont pas applicables aux foraminifères. Certaines catégories éliminées par M. Brady auraient peut-être pu être augmentées; ainsi *Nubecularia lucifiga*, Def., espèce du falun miocène de Normandie et de Bretagne, draguée à Guernesey, a-t-elle été réellement trouvée vivante ? n'est-ce pas encore une espèce fossile remaniée ?

Le nombre des espèces se répartit comme suit dans les familles naturelles :

I	Gromidæ	8
II	Miliolidæ	39
III	Astrorhizidæ	13
IV	Lituolidæ	28
V	Textularidæ	41
VI	Cheilostomellidæ	1
VII	Lagenidæ	80
VIII	Globigerinidæ	9
IX	Rotalidæ	34
X	Nummulitidæ	14
		267

M. Brady a décrit seulement une nouvelle espèce : *Trochammina Robertsoni* d'Ecosse. Mais il conserve le grand genre *Miliolina* tel que le comprenait Williamson; ce n'est pas qu'il méconnaisse l'importance des travaux de MM. Schlumberger et Munier-Chalmas, qui par des sections délicates ont révélé des particularités de

structure caractéristiques pour les divers genres *Triloculina*, *Quinqueloculina*, etc. Il dit que pour le présent du moins, il ne semble pas possible d'en faire une application pratique dans la nomenclature.

Dans une autre note, M. Brady a décrit un genre nouveau, *Masonella*, de la famille des Astrorhizidæ, trouvé dans le golfe du Bengale, c'est un test circulaire, mince, plat, un peu épaissi au centre, pourvu ou non d'une chambre centrale et couvert de rayons tubuleux, dichotomes, nombreux, le test est complètement arénacé, il est formé de débris de sables siliceux et de spongiaires et deux espèces peuvent y être distinguées; ce genre vient se rattacher par l'*Astrorhiza arenaria* à d'autres formes que l'auteur a décrites dans son travail sur le Challenger.

Il a eu l'occasion d'examiner (2721) aussi une substance particulière dite pierre à savon (Soapstone), provenant des îles Fidji en Australie. C'est un dépôt superficiel, étendu, argileux, peu cohérent, passant à un conglomérat, et formé par une boue volcanique remplie de débris marins, coquilles, polypiers, etc., la couleur de la roche est blanche ou verdâtre, on y découvre au microscope des cristaux d'augite, de feldspath, d'hornblende; l'analyse y révèle 50 % de silice, 18 % d'alumine, 5 % de chaux, 5 % de fer, et un peu d'eau.

Les tests des foraminifères abondent, 92 espèces ont pu être déterminées appartenant à tous les pays et à tous les niveaux, deux sont nouvelles et fort curieuses : *Ehrenbergia bicornis*, *Sphæroïdina ornata*. L'âge pliocène est très probable, il peut être déduit de la majorité des déterminations et aussi des autres coquilles associées, on peut conclure également que la profondeur originelle où ce dépôt s'est effectué était de 150 à 200 brasses.

Dans les mêmes îles coralligènes du Pacifique, à Fidji, M. Brady a eu l'occasion (2722) d'observer les conditions très curieuses de reproduction de l'*Orbitolites complanata* Lmk. var. *laciniata*, il a pêché en abondance ce foraminifère vivant, attaché sur une algue verte, et en examinant de très près les bords laciniés très fragiles du disque, il a vu dans des fractures, des cellules assez grandes remplies de petits disques plats qui n'étaient autres que des coquilles embryonnaires isolées d'Orbitolites. Exemple de viviparité non signalé jusqu'ici chez des animaux aussi inférieurs; aucun autre exemple n'avait été fourni par les immenses matériaux du Challenger, et il faut attribuer cette découverte à une condition d'observation spécialement opportune et exceptionnelle. Des sections microscopiques montrent que les jeunes ne sont pas confinés dans le dernier anneau seulement, mais dans les 5 ou 6 derniers; les jeunes disques sont assez épais, ils sont pourvus sur la tranche d'une ou de deux rangées de petits pores, ils sont creux et présentent à l'intérieur une lame et une ampoule embryonnaire qui s'oblitèrent avec le développement de nouvelles couches périphériques, la chambre centrale se remplit aussi de cellules sans plan régulier.

Pour terminer avec les espèces récentes, nous devons rappeler

une note de M. Aug. Gruber, professeur à Fribourg en Brisgau, sur les Protozoaires récoltés dans le port de Gênes (2932). Il s'est servi du Manual of the Infusoria de Saville Kent, et il a signalé dans ses 106 espèces une foule d'amoebes, beaucoup d'espèces sans test, *Gromia*, *Lieberkühnia* et il paraît bien connaître ce groupe, mais les protozoaires testacés paraissent bien incomplètement traités, les G. *Cornuspira*, *Spiroloculina*, *Textularia, Rotalina*, etc., ne sont représentés dans son catalogue que chacun par une seule espèce, ce qui est bien peu, et c'est justement la partie qui nous aurait le plus intéressé.

M. Fornasini ne nous a donné cette année que des notes très courtes, il a ajouté à sa revue des Textulaires publiée l'an passé quelques espèces du Pliocène de Sienne (2887), il décrit et figure : *Textularia Soldani,* Forn. ; *T. cordata,* Meneghini in litteris; *T. Meneghinii*, Forn. Ailleurs il a figuré dans un seul dessin 33 espèces de foraminifères (qu'il continue à nommer Rhizopodes réticulaires) de la marne pliocène de Ponticella près Bologne (2889); comme forme nouvelle nous relevons seulement *Lagena acutissima*, forme très allongée du *L. lucida* de Williamson, et plusieurs variétés d'espèces déjà connues.

Sa « Tavola paleoprotistografica » (2888) représente une douzaine d'espèces ou variétés provenant de la lévigation d'une marne du Pliocène inférieur du Bolonais, horizon très voisin de celui décrit dans la note précédente. Nous relevons la présence de *Sagrina affinis*, *Lagena Bradyana*, n. sp., et *Uvigerina bononiensis*, n. sp.

M. Schlumberger a déterminé les foraminifères que divers auteurs lui ont soumis; il donne présentement la liste des espèces rencontrées dans un sable tertiaire provenant d'un sondage fait à Dornach près Mulhouse à 14 mètres de profondeur. Une trentaine de formes ont été distinguées, une douzaine sont importantes, nous citerons seulement : *Polymorphina sororia*, Reuss; *Rotalina Soldani*, d'Orb.; *Globigerina bulloïdes*, *Sphæroïdina bulloïdes*, d'Orb. Bien que la plupart de ces espèces appartiennent à des formes encore vivantes, ces couches doivent être rapportées à l'Oligocène.

Le prof. A. Rzehak de Brunn continue à examiner la faune rhyzopodique de diverses localités tertiaires de l'Autriche-Hongrie. Cette année il examine : 1° les espèces du sable calcareux de Nieder-Hollabrunn (3234); 12 grammes 1/2 de matière lui ont fourni 28 espèces dont une nouvelle : *Chistomella cyclostoma;* 2° des marnes attribuées au Bartonien inférieur provenant de Bruderndorf dans lesquelles il a trouvé comme espèces nouvelles : *Nodosaria Schwageri*, *Cristellaria Erato*, *Discorbina subvillardeboana*, *Pulvinulina eximia;* un genre est nouveau, *Balanulina*, créé pour le *B. Kittlii* n. sp., sur lequel il faut faire quelques réserves, car il est fondé sur un seul exemplaire très incomplet; il a l'aspect d'une chambre de nodosaire, mais l'auteur le compare à quelque forme sessile de *Truncatulina*. La faunule paraît plutôt donner un âge oligocène pour ces marnes; 3° Enfin M. Rzehak dit quelques mots des Marnes à Melettes de Bruderndorf qui renferment des formes

très difficiles : *Nummulites Boucheri*, de la Harpe, *Orbitolites stellata*, d'Archiac, entre autres, en tout une dizaine d'espèces ; ceci appartient au Nummulitique supérieur de la Hongrie.

En Afrique, du côté de la province d'Angola, M. Schlumberger (3245) a examiné une marne jaune très riche en foraminifères qui lui avait été envoyée par M. Choffat de Lisbonne. Il a trouvé pour la faunule découverte un faciès franchement miocène et une analogie intime avec les foraminifères de Vienne décrits par Alcide d'Orbigny, tels que *Glandulina lœvigata*, *Marginulina pedum*, *Nodosaria aculeata*, *Dentalina adolphina*, *Dentalina consobrina*. Les Dentalines abondent, puis les genres *Lagena*, *Entosolenia*, *Sigmoïlina*, *Cristellaria*, *Uvigerina*, *Rotalina*, etc; cette faune dans son ensemble se rapproche encore beaucoup, parmi les faunes vivantes, de la faune draguée entre 1.000 et 2.000 mètres de profondeur dans le golfe de Gascogne par le Travailleur.

De l'autre côté de l'Afrique, Miss. C. A. Raisin (2002) a indiqué des foraminifères dans des spécimens de roches rapportées du Pays des Somalis, elle a reconnu les genres: *Lagena*, *Globigerina*, *Textularia*, *Planorbulina*, *Rotalina*, *Miliola*, *Trochammina*, l'aspect général est celui du Crétacé supérieur ou du Tertiaire, un échantillon un peu douteux d'*Amphistegina*, s'il était confirmé, ferait pencher la balance du côté du Miocène qui est déjà connu comme on sait dans l'île de Socotora.

Un paléontologiste du Sud-Ouest, toujours très apprécié, M. Benoist (2705), a examiné les Nummulites et les Assilines des divers gisements tertiaires de la Chalosse en comparaison avec celles fournies par les forages du Bordelais, donnant ainsi une suite aux précédentes études du regretté de la Harpe de Lausanne sur les Nummulites des environs de Biarritz. M. Benoist distingue 3 horizons paléontologiques : un niveau supérieur au sommet des couches nummulitiques et qui appartient au Tongrien (couches à *Natica crassatina*); on y trouve les couples suivants, très isolés, n'offrant aucun mélange ni aucun passage avec les couples des niveaux inférieurs :

Nummulites intermedia, et *N. Fichteli*.
— *vasca*, et *N. Boucheri*.

Un niveau moyen, Eocène supérieur (couche à *Terebratula tenuistriata*), qui renferme deux sous-horizons dont l'inférieur contient les mêmes espèces que le supérieur et en plus des couples d'assilines qui ne remontent pas dans le sous-horizon supérieur.

Horizon supérieur (à Spirula spirulea)	*Nummul.*	*complanata*,	*N. Tchihatcheffi*.
	—	*Biarritzensis*,	*N. Guettardi*.
	—	*perforata*,	*N. Lucasana*.
	—	*striata*,	(?)
Horizon inférieur (à Assilina)	*Assilina*	*exponens*,	*A. mamillata*.
	—	*spira*,	*A. subspira*.
	—	*granulosa*.	*A. Leymeriei*.

Un niveau inférieur, Eocène moyen, niveau de Bos d'Arros

et de Bastennes, niveau des sondages profonds du Bordelais, renferme en particulier, avec quelques espèces du niveau moyen :

Nummulites lœvigata Lk. var. *aquitanica* Benoist, *N. Lamarki*, d'Arch. var. *girundica* Benoist.
— *Murchisoni, N. Heeri.*
— *irregularis, N. subirregularis.*

Ces nouvelles variétés correspondent bien comme niveau à la base du calcaire grossier de Paris, à la zone à *N. lævigata* typique dont nous avons eu le plaisir de fournir des spécimens à M. Benoist. *N. lævigata* var. *aquitanica* est une espèce grande, subplane, avec quelques filets cloisonnaires ramifiés et quelques granulations plus nombreuses au centre; la spire est irrégulière, serrée, à pas croissant vers le centre et sans loge centrale.

La *N. Lamarcki* var. *girundica* est petite, bombée, les filets sont réguliers, ils se terminent à la périphérie par un petit tubercule courbe, la spire est assez régulière, à peine décroissante comme pas en s'approchant du centre qui est pourvu d'une grande loge initiale.

Enfin il est possible qu'un quatrième horizon tout à fait bas avec *N. planulata*, existe dans le Bordelais.

M. A. Tellini débute dans ses publications paléontologiques par une étude très complète des Nummulites de la Haute Italie occidentale (3295). Il a suivi d'Archiac et de la Harpe et a cru devoir créer beaucoup de variétés plus ou moins locales qui seront peut-être plus tard érigées en espèces, tandis que d'autres formes, considérées aujourd'hui comme de bonnes espèces, pourront descendre au rang de variétés, la question des espèces dans le genre Nummulite est des plus difficiles à résoudre, M. Tellini n'a d'ailleurs pas développé d'idées théoriques. Nous supprimons de son tableau final de distribution (Voir p. 1224) la colonne du Ligurien qui n'a fourni qu'une forme douteuse, douteuse comme le terrain ligurien lui-même et qu'il n'y a aucun intérêt à conserver.

Poursuivant ce qui est relatif aux nummulites il faut signaler la découverte que M. D. Latouche, géologue au service du Gouvernement de l'Inde, en a faite à Zanskar (2165), dans un rameau de l'Himalaya près Singhe-la, dans une couche puissante portée à l'attitude de 18,500 pieds (6,200 m.) et reposant sur des quartzites. C'est probablement la plus haute altitude à laquelle des fossiles marins aient été trouvés en place; cette nummulite est probablement *N. Ramondi.*

Tout près des nummulites sont les orbitolites, dont le Dr Carter (2749) a étudié une large variété provenant des bords de l'Irrawaddy, province de Pégu : (*Orbitolites Mantelli*, Mort. sp. var. *Theobaldi*, Cart.). C'est une grande forme plane, mince, discoïde, consistant en deux plans de cellules juxtaposées, bordées de chaque côté par plusieurs planchers qui sont eux-mêmes formés d'autres cellules comprimées verticalement et présentant plus ou moins l'arrangement columnaire. Cette espèce avait été indiquée dès 1853 de diverses localités du Pégu et mesurait 12 à 15 cen-

DISTRIBUTION DES NUMMULITES DANS LA HAUTE ITALIE OCCIDENTALE

D'après M. A. Tellini.

	Parisien.	Bartonien.	Tongrien.	Stampien.
Nummulites complanata, Lk......		—		
— biarritzensis, d'Arch........		—		
— var. depressa La H...		—		
— contorta, Desh..............		—		
— var. irregularis, La H.		—		
— miocontorta, Tell...........			—	
— var. crassa n..........			—	
— — exilis n..........			—	
— Rosai, Tell.................		?	—	
— Rovasendai, Tell............		—		
— Fortisii, Tell..............	—	—		
— distans, Desh. var. minor d'Arch....................		?		
— Ramondi, Def.............	?	?		
— vasca, Joly et L............			—	
— Tchihatcheffi, var depressa n..		—		
— striata, d'Orb..............	?	—		
— var. pedemontana, n..		—		
— — carrosiensis, n...			—	
— — obesa, La H......		—		
— — d d'Arch...		—		
— — e d'Arch....		—		
— Guettardi, d'Arch...........	—	—		
— var. striolata La H....	—	—		
— — plicata La H.....	—	—		
— variolaria, Sow.............	—	—		
— var. minor d'Arch....		—		
— variabilis, Tell............			—	
— operculiniformis, Tell......			—	—
— Tournoueri, La Harpe......			—	
— Boucheri, La Harpe.........		—		
— var. incrassata, La H.			—	
— anomala, La H......... ...	—			
— perforata, d'Orb............	—			
— var. Bellardii, d'Arch.	—			
— — aturensis —	—			
— — umbonata La H..	—			
— — subglobosa —	—			
— — obesa Ley........	—			
— Saccoi, Tell		—		
— Lucasana, Def..	—	—		
— var. obsoleta La H....	—			
— — glabrata La H....	—			
— — mentonensis La H.	—			
— Rouaulti, d'Arch...........		—		
— intermedia, d'Arch..........			—	—
— var. bormiensis n.....			—	—
— Fichteli, Michelotti			—	—
— var. dubia n..........			?	
— — problematica n...			?	
— — a................		—		
— — b................		—		
— — c................			—	

	Parisien.	Bartonien.	Tongrien.	Stampien.
Nummulites reticulata, Tell.......		—		
—. Brongniarti, var. Puschii d'Arch....................	—			
Assilina exponens, var. glabra La H.		—		
— — granulata —		—		
— — plicata —		—		
— mamillata, var. glabra La H.		—		
— var. granulata —		—		
— — plicata —		—		
— — obesa —		—		

timètres de diamètre sur 2 1/2 mm. d'épaisseur. La plus grande confusion a régné longtemps sur l'organisation et la synonymie de cette espèce confondue parfois avec l'*Orbitoïdes depressa* qui est une vraie *Orbitolites*. Morton avait décrit en 1834 une *Nummulites Mantelli* de Clayborne dans les bancs de l'Alabama qui fut transportée par Alcide d'Orbigny dans le G. *Orbitoïdes* et par Carter en 1861 dans le G. *Orbitolites* et qui est parfaitement notre espèce. Comme elle a été trouvée également en Arabie et dans le Sind, nous nous trouvons en face à la fois d'un des foraminifères connus de la plus grande taille et de la distribution géographique la plus vaste.

Dans le même ordre d'idées, M. Carter (2748) a recherché quel était le type du G. *Orbitoïdes* fondé en 1847 par d'Orbigny pour renfermer l'*Orbitolites media*, d'Archiac, 1839, du Sénonien et l'*Orbitolites papyracea*, Boubée, du Suessonien; or ces deux types ont en réalité une organisation très distincte. Comme la *Nummulites Mantelli* de Morton se rapporte bien comme organisation avec l'*Orbitoïdes media*, la première espèce mentionnée, elle doit venir constituer avec elle le véritable type du G. *Orbitoïdes*. Quant à l'*Orbitolites papyracea* de Boubée elle n'est pas autre chose que le *Lycophris ephippium*, Sowerby, 1840, qui est basé sur des échantillons recueillis par le capitaine Grant dans la province de Cutch. Dans cette espèce le plan central est constitué par des chambres de forme rectangulaire disposées en rayons centrifuges, tandis que dans le G. *Orbitoïdes* le plan central est formé de cellules circulaires ou sphériques qui s'accroissent circulairement en deux directions opposées qui s'entrecoupent obliquement.

M. Carter (2748) décrit à nouveau le type du G. *Orbitoïdes* d'Orbigny d'après des échantillons de Maëstricht qui présentent bien quelques différences avec le type des Charentes de d'Archiac, mais de trop faible valeur pour constituer une espèce différente.

M. Vaughan Jennings (3322) a examiné des échantillons du Calcaire à Orbitolites de l'Ile de Bornéo, ils proviennent de deux localités fort éloignées et ne renferment pas tout à fait les mêmes espèces; dans la note actuelle l'auteur n'a examiné que les formes du Nord de l'île, il a trouvé :

Orbitolites papyracea, Boub. *Orb. ephippium*, Sow.
— *dispansa*, Sow. — *applanata*, Grumb.
— *stellata*, Grum.

Comme d'autres fossiles, tels que des polypiers du G. *Stylopora* et des foraminifères des G. *Miliola*, *Nodosaria*, *Textularia*, *Globigerina*, *Heterostegina*, *Amphistegina* accompagnent les orbitolites et appartiennent à des espèces qui ont été rencontrées ailleurs dans une position géologique connue, on peut conclure que ces couches de Bornéo appartiennent plutôt au Miocène inférieur comme à Sumatra et dans l'Inde, qu'à l'Eocène supérieur comme on l'avait pensé d'abord.

Nous trouvons dans le Manuel de Paléontologie de MM. Steinmann et Döderlein (3286) un petit tableau qui peut faciliter le classement des Orbitoïdes.

Test lenticulaire régulier	*Discocyclina*, chambre centrale simple, cellules rectangulaires transverses, type : *Orbitoïdes papyracea*, Boub.
	Lepidocyclina, chambre centrale simple, cellules arrondies, type: *O. Mantelli*, Sow.
	Rhipidocyclina, chambre centrale divisée par des cloisons horizontales, type : *O. multiplicata*, Grumb.
Test stelliforme	*Astreocyclina*, sans chambre centrale grande, type : *O. stellata*, d'Arch.
	Actinocyclina, avec une grande chambre centrale, type : *O. radians*, d'Arch.

D'après la note de M. Carter signalée antérieurement, le groupe *Lepidocyclina* serait le véritable type du genre et l'espèce " standard " serait l'*Orbitoïdes media*, d'Arch. sp. (Orbitolites) et la seconde espèce l'*Orbitoïdes Mantelli* Morton sp. (Nummulites).

J'ajouterai que le G. Orbitolites Lamk. 1802, fondé sur une figure de Guettard, a pour type l'*O. complanata* Lamk. et constitue un genre bien différent des Orbitoïdes et n'a rien de commun avec le *Nummulites papyracea* Boubée.

M. Calderon (2736) a entretenu sommairement la Société d'histoire naturelle de Madrid des foraminifères fossiles de l'Andalousie. Il a soumis au prof. Steinmann les roches dures du Crétacique et de l'Eocène, dont les sections minces ont révélé une faune nombreuse et variée dans presque tous les niveaux géologiques. Les marnes tertiaires ont été envoyées à M. Schlumberger de Paris qui a reconnu de son côté une très grande abondance d'individus et de formes, dans la terre à tuiles du Miocène des environs de Malaga, dans les marnes sableuses pliocènes de la vallée du Guadalquivir, près de Séville, et, aux environs de Huelva, la présence des Cristellaires est remarquable. Sur les plages actuelles des environs de Huelva les foraminifères sont aussi extrêmement abondants. Aucune espèce n'est spécifiquement indiquée dans toute cette communication.

La liste des foraminifères de la Craie rouge de Speeton avait été

donnée jusqu'ici très incomplètement. MM. Burrows, Sherborn et Bailey (2734) ont multiplié leurs recherches et nous présentent aujourd'hui une liste de 60 espèces, toutes relativement de grande taille. Les genres *Textularia*, *Lagena*, *Nodosaria*, *Vaginulina*, *Cristellaria*, *Globigerina*, *Polymorphina*, sont les plus nombreux en espèces; on remarque aussi la présence d'*Orbulina universa*, d'Orb., *Textularia complanata*, Reuss. *Pleurostomella subnodosa*, R., *Lagena apiculata*, R., *Frondicularia gaultina*, R., *Nodosaria abnormis*, R. Ces découvertes sont d'autant plus utiles que l'âge de la Craie rouge de Speeton était resté douteux; cette localité située à l'Est du Yorkshire, sur la côte au Nord de Flamborough, montre une bande crétacée isolée (recouverte d'un drift puissant), dont les affinités avec le Crétacique classique du Nord de l'Angleterre formaient matière à discussion. M. Barrois y voyait l'équivalent des couches à *Ammonites inflatus* (Cénomanien); cet âge paraît aujourd'hui confirmé par la faune rhizopodique.

M. Rudolf Haeusler (2938), dans sa notice sur les foraminifères des marnes à Bryozoaires du Valenginien de Ste-Croix (Suisse) (Néocomien), a adopté la classification de Carpenter et a été amené aussi à la conclusion « que de nombreuses espèces qui ont fait leur apparition sur le globe dans les périodes du paléozoïque se trouvent encore vivantes dans les mers actuelles », il a critiqué les zoologistes et les géologues qui ont élevé des doutes sur cette longévité. Toutes les 37 espèces citées étaient déjà connues dans le Crétacé inférieur de la Suisse à l'exception de deux variétés : *Lituola numcundia* (var. du *Marginulina raphanus*) et *Cristellaria Renevieri*.

M. D. Sherborn (3269), que nous avons déjà cité et que nous aurons le plaisir de citer encore, signale la présence en très grande abondance d'un foraminifère arenacé, *Webbina irregularis*, d'Orb., sur *Gryphœa dilatata* de l'Oxfordien de Weymouth, l'espèce avait été signalée seulement jusqu'ici du Lias, il figure cette espèce si tortueuse et si difforme, et assure qu'elle constitue bien un genre et que c'est à tort que M. Zittel l'a réduite à la valeur d'une simple section.

Les foraminifères sont signalés de plus en plus nombreux dans les terrains palaéozoïques. M. Stanislas Meunier (3100) s'est occupé dans une courte note des espèces du calcaire de Cussy-en-Morvan dont l'âge ne pouvait être établi par la stratigraphie ; par une étude microscopique de plaques minces il a découvert une faunule qui lui a permis de fixer à la période carbonifère l'âge de ce dépôt, quelques *Fusulina* ont tranché la question ; les autres espèces sont:

Saccamina Carteri, Brady.	*Cameroconus* (n. g.) *marmoris*, n. sp.
Climoccamina simplex, n. sp.	*Septammina* (n. g.) *Renaulti*, n. sp.
Endothyra crassa, Brady.	— *dichotoma*, n. sp.
— *Cussyensis*, n. sp.	*Archædiscus gallicus*, n. sp.

Le G. *Cameroconus* est basé sur une forme conique, cylindracée, divisée en deux chambres par un étranglement aux deux tiers de sa

longueur, l'ouverture est pourvue d'un bourrelet réfléchi à l'intérieur.

Le G. *Septammina* est constitué pour une coquille cloisonnaire dans laquelle une partie rectiligne succède à une partie spirale, l'aspect est celui de certaines frondes d'algues et ce n'est pas sans hésitation que l'auteur l'a dénommée et classée, ce n'est pas d'ailleurs sans des réserves spéciales qu'il faut accepter des études basées sur de simples sections et des plaques polies.

M. P. Krotoff signale la présence dans un calcaire découvert sur le versant occidental de l'Oural près de Tcherdyn de *Fusulina uralica*, *Schwagerina fusiformis*, *Paleoaplysina* (?) *laminæformis*. Et M. Venukoff a trouvé jusqu'en Mongolie le calcaire carbonifère à fusulines caractérisé par la forme *Fusulinella Struvei*, Möller.

L'étude des Protozoaires du Carbonifère de l'Inde dans le grand travail de M. Waagen a été confiée au prof. Conrad Schwager de Munich dont les travaux sont bien connus. Il signale les espèces suivantes :

Fusulinidæ.	*Fusulina kattaensis*, Schw., n. sp.
	— *Pailensis*, —
	— *longissima*, Mœller.
	Fusulinella Waageni, Schw., n. sp.
Nodosaridæ.	*Lingulina decipiens*, Schw., n. sp.
Endothyridæ.	*Involutina carbonica*, Schw., n. sp.
	Margaritina Schwageri, Zitt. sp., (Saccamina).

Il est à remarquer dans ce travail intéressant que M. Schwager adopte le nom de *Foraminifères* (d'Orbigny) comme le plus rationnel et supérieur à tous les autres, en cas de non acceptation il aventure l'expression de *Thalamoprotista*. Le nouveau genre *Margaritina* n'est proposé qu'avec doute, il se rapporte à des formes qui ne sont pas sûrement des foraminifères, bien que Zittel les ait admises comme telles. C'est en somme une spirale ou court cylindre assez semblable à un article de nodosaire, avec deux ouvertures symétriques, le test est perforé d'un grand nombre de petits pores encadrés. Nous pouvons suggérer une analogie avec le G. *Ovulites* de l'Eocène parisien qu'on a démontré appartenir à une algue calcaire; en tout dernier lieu M. Schwager penche pour une analogie avec les spongiaires du groupe des *Pharetrones*.

M. D. Sherborn a appelé l'attention sur une de ces formes problématiques, provenant d'un gros nodule calcaire à structure concentrique, trouvé dans le Kulm de l'Inde du Nord. On observe au microscope de petites cellules en zones superposées marquées par des interruptions et des colorations diverses. Il a adopté le nom de *Cryptozoon* employé dès 1884 pour une roche analogue provenant de Saratoga (U. S. A.). M. Nicholson, dont la compétence spéciale est bien connue, y voit sans réserve une masse organique métamorphosée par la cristallisation, fait qui se produit fréquemment pour les polypiers des terrains primaires.

Les *Lagena* du Silurien décrits par M. H. Brady (2720) sont au contraire des foraminifères incontestables, c'est là un fait d'autant

plus important que l'auteur a cru pouvoir attribuer à ces formes si anciennes des noms d'espèces encore vivantes!

Lagena globosa, Montagu.
— *clavata*, d'Orb.
— *lœvis*, Montagu.
— *sulcata*, Walk et J.

Nos connaissances sur les foraminifères antérieurs au Carbonifère sont du reste bien faibles, une fois seulement le nom de *Lagena* avait été prononcé dans une liste de micro-organismes du Silurien supérieur par M. Rupert Jones en 1881. Les spécimens, aujourd'hui décrits proviennent du Wenlock Shale de la localité de Wych (Malvern). La forme est celle d'une outre à col plus ou moins long, la surface qui est rugueuse a été probablement altérée par la fossilisation; la taille est grande jusqu'à 2 millimètres de diamètre, c'est-à-dire égale aux plus grands exemplaires recueillis par le Challenger, d'autres échantillons sont exceptionnellement petits n'ayant que 1/4 à 1/2 millimètre de diamètre. Aucun exemplaire n'est complet, on soupçonne quelques traces d'ornementation en costules vers le goulot sur certains spécimens.

M. H. J. Carter (2744) de Budleigh Salterton examine deux nouveaux genres alliés au G. *Loftusia* et trouvés respectivement dans la passe de Karakoram au Nord-Est du Kashmir et dans les environs de Cambridge en Angleterre.

La même passe de Karakoram avait déjà fourni des *Parkeria* incontestables qui sont mélangées à la forme nouvelle *Stoliczkiella Theobaldi*, Carter; ce foraminifère, dont une moitié seulement a pu être étudiée, devait former une masse ellipsoïdale dont les axes étaient respectivement 56, 38, 30 millimètres. Le sommet est remarquable par la présence d'une radiation étoilée en relief et en segments lancéolés étroits, le reste est découpé en losanges réguliers par des linéoles fines. Toute la surface est d'ailleurs couverte de débris de matières étrangères, spicules de spongiaires, fragments de foraminifères, sphérules indéterminées. Une section perpendiculaire montre un tissu celluleux polygonal, réticulé, orienté d'une manière obscurément rayonnée, comme dans le *Loftusia persica*, grand foraminifère décrit par Brady (Phil. Trans., 1870) qui renferme également des sphérules rouges opaques.

Les échantillons du Grès vert de Cambridge ont été désignés d'abord sous le nom de *Millarella Cantabrigiensis*, c'est une forme sphérique environ de la grosseur d'une noix, dont M. Sherborn a bien voulu récemment nous montrer des échantillons au musée de Cromwell Road. La surface est rugueuse, parsemée de débris et la section montre un tissu celluleux criblé de débris en tous genres, très nombreux au centre, moins nombreux à la périphérie ; suivant une disposition rayonnante le réseau est polygonal vers la surface. Dans une étude subséquente approfondie, M. Carter est arrivé à croire que son genre *Millarella* n'avait pas de valeur réelle, n'était basé que sur une fraction centrale de *Parkeria*, et que ce dernier genre devait subir à la fossilisation d'importants changements, et se trouver plus répandu qu'on n'avait

pensé jusqu'ici. Les Parkeridæ viendraient se placer au voisinage des Loftusidæ dont elles diffèreraient seulement par la présence de petits tubes juxtaposés et de grands tubes rayonnants, car dans les *Loftusia* on n'observe aucune disposition tubulaire, mais une masse uniforme membraneuse, réticulée. Ce groupe étant formé, il reste à savoir quelle est la place zoologique des Loftusidæ et Parkeridæ, car une disposition analogue ne se retrouve dans aucun foraminifère vivant connu, la comparaison avec les Alvéolines est une méprise, car il n'y a aucune lame spirale, et les globules rouges opaques noyés dans le tissu sont peut-être là comme des matériaux étrangers qui abondent au même titre que des fragments de loges de Textularidæ, etc., et sans valeur caractéristique. On ne peut cependant songer au classement parmi les Spongiaires, les spicules du test sont aussi des corps étrangers. Parmi les foraminifères, nous avons d'autre part le groupe des Amœbes non reconnu jusqu'ici à l'état fossile et dont le pouvoir est justement de réunir dans leur sarcode une foule de matériaux étrangers, la découverte également caractéristique de si nombreux foraminifères arénacés comme les *Syringammina* par le Challenger, paraît faire pencher la balance en définitive en faveur de ce dernier groupe. Les recherches de M. Nicholson, publiées dans le même recueil, basées sur de larges et nombreuses préparations, sur le mode d'accroissement, sur la structure microscopique du squelette, sur les lames et la chambre concentriques l'ont conduit d'autre part à classer sans équivoque le G. *Parkeria* dans les *Hydractinia*, le G. *Loftusia* suit la même fortune.

Toujours aux confins de ces organismes douteux, nous devons encore à M. Nicholson (3146) quelques recherches intéressantes, dans des calcaires paléozoïques, trois formes ont été cette fois examinées :

I. G. *Mitcheldeania,* Wethered, 1886, type ; *M. Nicholsoni*, W., petite masse arrondie formée de tubes capillaires noyés dans un tissu interstitiel formé lui-même de tubes branchus dichotomes avec planchers et pores muraux. Une espèce est nouvelle : *M. gregaria* du Carbonifère inférieur d'Ecosse, les tubes sont si fins et la présence des pores intermédiaires entre les tubes zoïdaux suffisent à séparer ces animaux des *Monticulipora*, mais il semble bien cependant que nous avons affaire à un Cœlentéré plutôt qu'à un Protozoaire.

II. G. *Solenopora*, Dybowski, 1879, type : *S. compacta*, Billings; organisme en masse arrondie à structure rayonnante, formé de tubes sans tissu interstitiel, tubes minces à parois communes, quelques planchers, pas de pores muraux, une espèce nouvelle *S. filiformis*, du calcaire ordovicien de Craighead près de Girvan.

III. G. *Girvanella*, Nich. et Eth., 1880, type : *G. problematica,* N. et E. nodules à structure concentrique formés de tubes fins très contournés en agrégations vermiculiformes, ni planchers, ni perforations murales. M. Nicholson pense, avec l'avis de M. Brady, qu'il s'agit bien ici d'un foraminifère voisin des *Syringammina*.

Sir William Dawson (2814) est venu apporter de nouveaux

faits sur la nature de l'*Eozoon canadense* qu'il continue à considérer comme un organisme possédant certains caractères communs soit avec les spongiaires, soit avec les foraminifères, et assez évidents pour rendre son origine organique incontestable. Dans des exemplaires bien conservés récemment obtenus, il a observé qu'à l'état jeune l'*Eozoon* formait de petites masses isolées turbinées et que des sections paraissaient montrer des canaux centraux imitant les oscules et traversant à angle droit les lames de calcite. D'après lui les veines fibreuses de Chrysotile qui se rencontrent abondamment dans tous les calcaires serpentineux du Laurentien sont d'origine aqueuse secondaire et ont traversé les masses de l'*Eozoon* sans se confondre avec lui. La continuité des dépôts à *Eozoon* sur un même horizon géologique, sur une immense étendue, puis la découverte de fragments roulés de roche laurentienne avec *Eozoon* dans d'autres terrains plus récents, sont autant d'arguments que M. Dawson a développés en faveur de sa thèse. M. Nicholson a examiné de très près, dans son récent Manuel de Paléontologie, cette question de l'*Eozoon* et il la regarde encore comme douteuse; il a fait lui-même des coupes (fig. 41) qui paraissent bien singulières et on voit qu'il incline à croire dans une certaine mesure à une trace organique indéterminable jusqu'à la découverte de matériaux mieux conservés.

Toujours dans le Manuel de M. Nicholson, nous trouvons des détails et des figures originaux du *Parkeria sphærica*, du Grès vert supérieur de Cambridge, placé ici très loin des *Loftusia*, et qui montrent l'analogie la plus sérieuse avec les Hydractinies calcaires, ceci est encore une manière de voir ajoutée à celles que nous avons mentionnées d'après M. Carter, et il faut encore attendre du temps et d'autres observations une classification définitive; un chapitre à part du Manuel est consacré aux fossiles d'attribution douteuse; diverses formes comme *Pascoleus*, *Cyclocrinus*, *Nidulites* doivent peut-être se rapporter à des algues calcaires.

RADIOLAIRES

PAR G. F. DOLLFUS.

Le Dr Rüst (3230) de Hanovre continue ses savantes recherches sur les Radiolaires fossiles et nous offre cette année la description de ceux de la Craie.

Il en a trouvé avec abondance dans des nodules du Néocomien et du Gault, quelques-uns dans la Craie de Haldem, puis dans les silex du Turonien et du Sénonien de l'Allemagne du Nord, enfin dans les Jaspes des faciès crétacés Alpins. Quelques échantillons proviennent des Basses-Alpes en France, les phosphorites, les coprolites de toutes provenances, traités par coupes minces et examinés par transparence, ont montré au milieu de grains de sable et de glauconie avec des débris variés de spongiaires, de foraminifères, de crinoïdes, etc., des radiolaires aux formes les plus charmantes et souvent en extrême abondance; M. Rüst, dans une planche spéciale, nous donne une idée des sections ainsi obtenues telles qu'elles lui ont été fournies par un coprolite du Gault de Zilli en Saxe, gisement qui s'est montré d'une extrême richesse. Les Radiolaires entiers ou leurs débris semblent avoir servi souvent de centre d'attraction pour la silice et ils forment le noyau de petites sphérules siliceuses qui sont reliées entre elles par une pâte siliceuse pour constituer de véritables nodules.

La classification suivie est toujours celle d'Haeckel, et les genres suivants, tous déjà connus, ont fourni le nombre d'espèces nouvelles que nous indiquons.

Sous-ordre Sphæroïdea		Sous-ordre Discoïdea	
G. Cenosphæra	1 Esp.	Cyphinus	2
Carposphæra	1	Trochodiscus	1
Thecosphæra	3	Lithocyclia	1
Caryosphæra	1	Porodiscus	3
Spongodictyum	1	Staurodictya	3
Stylosphæra	1	Stylodictya	2
Amphisphæra	1	Amphibrachium	4
Staurocromyum	1	Dictyastrum	5
Haliomma	1	Rhopalastrum	1
Spongosphæra	1	Hymeniastrum	1
Sous-ordre Prunoïdea		Spongolonche	1
Cenellipsis	1	Spongotripus	2
Druppula	1	Spongostaurus	1
Druppatractus	2	Stylotrochus	3
Stylatractus	3	Spongolena	2
Cyphanta	1	Spongobrachium	2
Cyphonium	2	Spongaster	1

Sous-ordre Stephoïdea		Micromelissa	1
G. Archicircus	1 Esp.	Tetrahedrina	1
Lithocircus	2	Anthocyrtis	2
Semantis	1	Sethocorys	1
Tympanidium	2	Dictyocephalus	2
Prismatium	2	Sethocapsa	1
Lithocubus	2	Dicolocapsa	3
Sous-ordre Spyroïdea		Sous-ordre Tricyrtida	
Dictyospyris	2	Theopodium	
Sous-ordre Botryoïdea		Theosyringium	1
Cannobotrys	1	Theocorys	2
Sous-ordre Cyrtoïdea		Theocapsa	1
Archicorys	1	S.-ordre Stichocyrtida	
Cyrtocalpis	1	Dictyomitra	10
Mitrocalpis	1	Cyrtocapsa	1
Sous-ordre Dicyrtidea		Stichocapsa	2
Lichnocanium	1		

Quelques espèces sont communes entre le Crétacé et le Jurassique; en résumé la Craie a fourni 165 formes, dont 109 pour le Gault, 59 pour le Néocomien, 6 pour la Craie supérieure, cette dernière assise fournira beaucoup plus lorsqu'on aura découvert un gîte siliceux où l'examen en plaques minces sera possible.

Dans une autre courte note, le Dr Rüst (3229) a résumé nos connaissances actuelles sur tous les Radiolaires fossiles et les chiffres des formes connues se répartissent comme suit dans les terrains :

Tertiaire	500	espèces environ	
Crétacique	168	—	
Jurassique	272	—	
Triasique	8	—	
Permien	42	—	(Zechstein)
Carbonifère	24	—	(Culm et calcaire)
Dévonien	23	—	(supérieur)
Silurien	26	—	

Il a formulé les cinq propositions suivantes :

1° Dans les silex et nodules siliceux arrondis des dépôts stratifiés marins, on trouve toujours des coquilles de Radiolaires.

2° La nature siliceuse de ces rognons et nodules siliceux est même due, dans la plupart des cas, en grande partie à des débris de Radiolaires.

3° Les Radiolaires, sont parmi les animaux apparus les premiers sur le globe.

4° Les nodules à Radiolaires, qui renferment ces animaux en si grande abondance, peuvent être considérés comme des boues de radiolaires silicifiés déposées autrefois à de grandes profondeurs.

5° Il est impossible, au moins jusqu'ici, d'après les découvertes paléontologiques faites sur les Radiolaires, d'indiquer un dévelop-

pement successif et une transformation d'un type inférieur à un type plus élevé en organisation, en partant des couches les plus anciennes pour atteindre les couches les plus récentes.

On connaît des débris de ces animaux en plus grand nombre dans le Silurien que dans le Dévonien. Dans le Silurien on ne connaissait jusqu'ici qu'une espèce publiée par Rothpletz du Silurien supérieur de Saxe. M. Rüst annonce aujourd'hui la découverte de 26 espèces dans divers autres localités et autres horizons du Silurien; les lydiennes du Silurien de Cabrières dans l'Hérault lui ont fourni une belle faunule, enfin, dans le Cambrien, il a reconnu divers débris dans les schistes de Sonnerberg en Thuringe.

M. D. Pantanelli confirme par de nouveaux arguments l'âge éocène des jaspes d'Italie où il a signalé des Radiolaires, et dont l'âge avait été mis en doute par Haeckel; il ne semble plus y avoir d'incertitude à cet égard.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

(*Ouvrages publiés en 1888.*)

PAR R. ZEILLER.

L'année 1888 a été particulièrement féconde au point de vue de la paléontologie végétale, tant par le nombre des publications qui lui ont été consacrées, que par l'importance des faits nouveaux qui ont été reconnus; je signalerai notamment dès le début de ce compte rendu la constatation de l'existence des plantes dicotylédones à une époque un peu plus reculée que celle à laquelle on avait jusqu'à présent rapporté leur première apparition : M. de Saporta a observé en effet des Dicotylédones incontestables dans les couches infra-cénomaniennes du Portugal, et M. Fontaine en a trouvé aux Etats-Unis un nombre considérable, avec des formes très variées, dans la *Potomac Formation* qu'il rapporte au Néocomien, mais que d'autres géologues sont enclins à classer au sommet du Jurassique plutôt qu'à la base du Crétacé. Je reviendrai, du reste, avec plus de détails sur ces observations, qui constituent la découverte paléontologique la plus saillante de l'année qui nous occupe.

Plusieurs ouvrages généraux et quelques monographies importantes ont été publiées dans le cours de l'année. M. B. Renault, dans un ouvrage de vulgarisation, mais qui renferme bien des données nouvelles et d'un haut intérêt (3501), a résumé une partie de ce que nous savons sur les plantes fossiles, en faisant ressortir l'utilité à la fois pratique et scientifique de leur étude et les conclusions qu'on en peut déduire au point de vue de la constitution des anciens climats et des idées qu'on peut se faire sur l'évolution des principaux types du règne végétal. M. Schenk a repris, de son côté (3512), sous une forme plus condensée, mais d'une façon plus complète, le plan déjà suivi par M. de Solms-Laubach pour l'étude des plantes fossiles et l'exposé de nos connaissances botaniques sur ces restes, d'ordinaire si incomplets, de l'ancienne végétation du globe : il passe en revue, dans ce volume, tous les groupes de végétaux, depuis les Algues jusqu'aux Dicotylédones, en indiquant pour chacun de ces groupes ce que l'on sait de bien positif à son sujet, et ce qui reste encore problématique ou hypothétique, insistant notamment sur l'incertitude dans laquelle on reste le plus souvent lorsqu'on ne dispose, pour la détermination, que d'organes foliaires détachés; il revient également, du reste, à plu-

sieurs reprises, sur cette idée et sur la réserve dans laquelle on doit se tenir à cet égard, en continuant, dans le *Manuel* de Zittel (3511) la revue des familles de plantes dicotylédonées.

Dans son *Histoire géologique des plantes* (3434), M. Dawson s'est placé à un point de vue moins général, se bornant presque exclusivement à l'étude des transformations successives de la flore de l'Amérique du Nord et principalement du Canada, depuis les périodes les plus anciennes jusqu'à l'époque actuelle : il attribue notamment au graphite laurentien une origine végétale, dont il croit retrouver quelques indices dans les apparences de structure fibreuse que présente parfois ce minéral; seulement il présume que la flore de cette période reculée ne devait comprendre que des types d'une organisation inférieure, exclusivement cellulaires, et qui constituaient une flore différant pour le moins autant de la flore dévonienne ou carbonifère que celle-ci diffère de la flore que nous avons aujourd'hui sous les yeux. Les *Nematophyton* dévoniens seraient peut-être les derniers représentants de cette ancienne végétation, dans laquelle les Cryptogames cellulaires auraient atteint un développement considérable.

Passant ensuite aux époques moins obscures, il expose pour chacune d'elles les traits caractéristiques de sa flore, aujourd'hui bien connus grâce à ses importants travaux. Il distingue avec soin, pour les périodes les plus anciennes, les empreintes qui peuvent être rapportées avec certitude au règne végétal de celles qu'il ne regarde que comme des traces d'animaux marins, et au nombre desquelles il classe les *Cruziana*, ainsi qu'un grand nombre d'autres fossiles problématiques. Il est d'accord sur ce point avec M. Nathorst, qui a de nouveau affirmé (3485) la persistance fréquente des traces sur les rivages après le retrait de la mer, contrairement à l'assertion de M. Lebesconte, et qui fait remarquer que la réunion admise par ce dernier, de tous les *Cruziana* et *Rysophycus*, en une seule espèce, ne permet plus aucune discussion utile sur ces corps énigmatiques.

Reprenant à son tour, pour les combattre, les arguments et les expériences de M. Nathorst, M. Delgado (3439) s'étonne que l'on ne rencontre jamais aucun débris des animaux qui auraient donné naissance à ces traces; l'obliquité des stries ou sillons qui ornent chacun des deux cordons accolés des *Cruziana* lui semble aussi difficile à comprendre, dans l'hypothèse d'un animal nageant ou se déplaçant, qui aurait dû, suivant lui, tracer avec ses pattes des lignes à peu près parallèles à la direction suivie par lui; mais sur ce point la réponse est facile, le mouvement des pattes dans un sens normal à celui du déplacement ayant évidemment, par sa combinaison avec ce déplacement, donné une résultante oblique, et l'obliquité des sillons latéraux, variable suivant le rapport des vitesses, devenant par là même un argument en faveur de la théorie des traces. M. Delgado admet, il est vrai, que cette théorie peut être exacte pour quelques *Rysophycus* et pour les *Fræna* à surface lisse; mais il ne peut l'accepter pour les *Cruziana*, qu'il a observés dans le quartzite même, et non pas seulement à la sur-

face des bancs, et qui, lorsqu'ils se croisent, offrent des traces manifestes de torsion et de déchirement, parfois difficiles pourtant à discerner sur les belles photographies qui accompagnent le travail du savant géologue portugais. Certains *Arthrophycus* recueillis par lui se montrent, d'autre part, avec un relief presque complet, superposés les uns aux autres et enroulés en rond sur eux-mêmes, de manière à donner l'idée de tiges molles qui se seraient affaissées sur le fond. M. Delgado n'a pu toutefois réussir à distinguer, sur des coupes microscopiques, aucun indice de l'organisation interne signalée par M. Lebesconte. Il décrit d'ailleurs encore de nouvelles formes spécifiques de ces singuliers types génériques, pour lesquels il annonce qu'il faut abandonner définitivement le nom de *Bilobites*, ce nom ayant été créé par Dekay, non point pour les corps auxquels on l'appliquait, mais en réalité pour des moules internes de *Conocardium*.

M. Lebesconte soutient les mêmes idées, ayant observé, paraît-il, des *Cruziana* (3472) dans la roche même, avec relief complet, et striés en dessus et en dessous. Il faut rapprocher de cette observation celles de M. St. Meunier (3481), qui a trouvé des *Crossochorda* en relief sur l'une et sur l'autre face d'une même plaque de grès, provenant des assises boloniennes d'Equihen. Il a reconnu d'ailleurs, sur les plages de l'Ouest de la France (3479, 3484), que le ruissellement des eaux peut former, ainsi que l'avait déjà signalé M. Williamson, des rigoles ramifiées dont le moulage offre l'aspect de végétaux munis de branches, et même de fruits sphéroïdaux, correspondant aux petits bassins formés lors de l'écoulement des eaux. Tout en admettant que des canaux ou des traces aient pu, après s'être ainsi formés sur le rivage, être moulés (3480) par des sables entraînés par le vent, il ne croit pas, en raison de l'effacement habituel de ces traces par la mer elle-même, qu'on puisse expliquer ainsi l'origine des *Cruziana* ou autres corps analogues, qui se rencontrent en si grande abondance et doivent avoir eu une existence réelle. Il en a signalé encore une forme nouvelle (3483) recueillie par M. Huber dans des couches siluriennes d'Arabie.

Il convient de noter en passant cette explication, parfaitement satisfaisante, de la fossilisation en demi-relief par voie éolienne, explication qui peut s'appliquer aux débris d'origine réellement végétale, et qui est précisément celle qu'invoque M. Renault pour ces derniers (3501) ; il admet, du reste, également que la fossilisation en demi-relief a pu se faire aussi au sein des eaux par comblement d'un creux ayant pris le moule d'un organe, feuille ou branche, ultérieurement détruit ou fortuitement déplacé.

Parmi les fossiles problématiques, il faut comprendre encore le genre *Oldhamia*, qui a fait l'objet de nouvelles études de la part des géologues irlandais; M. Sollas n'y voit (3516, 3517) qu'un accident minéralogique, et M. Joly (3455) fait remarquer que les deux espèces qu'on a distinguées dans ce genre, *O. antiqua* et *O. radiata*, correspondent simplement à des dispositions différentes, en rapport avec les clivages de la roche, la première étant

toujours en creux, et la seconde toujours en relief. M. **Kinahan** fait remarquer toutefois (3461) que l'on devrait trouver dans d'autres terrains des accidents identiques, tandis qu'on n'a observé les *Oldhamia* que dans le Cambrien.

C'est à ce même genre que M. Barrois (3424) a rapporté de nouvelles empreintes recueillies par M. Gourdon dans les schistes paléozoïques de Jurvielle; il les rapproche des Algues du groupe des Dasycladées, en raison de l'insertion des ramules en disposition palmée au sommet d'une tige commune. Cette disposition palmée est d'ailleurs le seul caractère qui puisse justifier l'attribution au genre *Oldhamia* de cette empreinte problématique, mais qui pourrait bien être en effet une Algue véritable.

L'existence des Algues dans les formations paléozoïques n'est, d'ailleurs, plus contestée; toutefois il est fort douteux qu'il faille classer comme telle l'empreinte, constituée par des traces graphiteuses alignées parallèlement les unes aux autres, trouvée dans les calcaires cristallins du groupe archéen des Etats-Unis et que M. Britton signale (3428) sous le nom d'*Archæophyton Newberryanum* comme étant la plus ancienne plante connue. Il est permis de se demander si ces traces ne répondent pas simplement à la structure schisteuse de la roche et s'il faut y voir autre chose qu'un effet de compression et de métamorphisme.

Dans le Silurien des environs de Saalfelden, M. von Gümbel (3451) a reconnu des restes assez abondants qu'il regarde comme des débris d'Algues non contestables. M. Dawson en signale d'autres, bien caractérisées, dans les couches du même niveau au Canada et aux Etats-Unis (3434); il résulte également de ses études comme de celles de M. Penhallow (3491 *bis*) que c'est vraisemblablement au même groupe, c'est-à-dire aux Algues, qu'il faut rapporter les tiges, souvent de diamètre considérable, trouvées dans le Dévonien de Gaspé et décrites originairement sous le nom générique de *Prototaxites*, auquel M. Dawson a substitué plus tard celui de *Nematophyton;* ces tiges sont exclusivement constituées par de larges tubes cellulaires, mêlés de filaments mycéliens, provenant de la ramification des tubes larges; les points où se fait cette ramification semblent localisés dans des plans verticaux passant par l'axe de la tige et qui simulent des rayons médullaires; il n'y a pas d'écorce distincte, et ce qu'on avait pris pour des couches concentriques de bois n'était qu'un tissu uniforme divisé par des fentes accidentelles. M. Carruthers avait d'ailleurs classé déjà parmi les Algues les tiges de structure identique trouvées en Angleterre et décrites par lui sous le nom de *Nematophycus*, et il les avait rapprochées des Laminaires; bien qu'actuellement il n'y ait plus rien d'identique à ces végétaux, leur attribution aux Algues ne semble guère douteuse et la plupart des paléobotanistes sont d'accord à cet égard.

Dans les terrains plus récents, M. Révil a signalé quelques Algues fossiles (3504) du Flysch des Alpes, et M. Squinabol a étudié les Fucoïdes et les Helminthoïdées des couches tertiaires de la Ligurie (3519); il a signalé notamment plusieurs espèces nou-

velles de *Chondrites*, de *Zonarites*, de *Münsteria* et d'*Helminthoida*, mais plusieurs de ces dernières semblent plutôt des traces d'animaux que des fossiles végétaux; sous le nom d'*Eoclathrus*, il fait connaître un genre nouveau dont les frondes auraient été constituées par un thalle percé de mailles nombreuses, comme celles du genre vivant *Hydroclathrus*, qu'il représenterait à l'époque éocène; il crée également, sous le nom de *Durvillides*, un nouveau genre comprenant des empreintes qui se présentent sous la forme de bandes sinueuses rappelant les *Durvillea*.

M. F. Sacco (3505) a passé à son tour en revue un grand nombre de ces empreintes problématiques, Algues vraies ou traces, des différents étages géologiques de l'Italie, et dont un certain nombre se suivent, avec les mêmes caractères génériques, et avec des différences spécifiques peu sensibles, depuis le Carbonifère jusqu'au Tertiaire, comme les *Tænidium*, les *Helminthoïda*, les *Helminthopsis;* M. Sacco crée pour l'*Helminthopsis magna* O. Heer, un genre nouveau, *Taphrhelminthopsis*, et il y verrait lui-même une trace d'animal plutôt qu'une plante; sous le nom générique nouveau de *Urohelminthoida*, il signale des empreintes sinueuses présentant un appendice transversal extérieur au sommet de chaque sinuosité. Il étudie enfin en détail, en en décrivant plusieurs espèces, le singulier genre *Palæodictyon*, constitué par des empreintes divisées en mailles hexagonales presque régulières; chez l'une de ces espèces, les bandes qui délimitent ces compartiments, au lieu d'être continues, sont formées de petits tubercules indépendants, et le réseau se trouve ainsi dessiné en quelque sorte par des traits pointillés au lieu de l'être par des traits pleins. Tout en restant indécis sur l'origine de ces empreintes, M. Sacco fait remarquer qu'il s'en produit d'analogues, par suite du mouvement oscillatoire de l'eau, dans les bassins peu profonds qui se forment dans les ruisseaux à cours peu rapide; aussi doute-t-il sérieusement que ce genre *Palæodictyon* ait une origine organique.

Enfin, dans le Quaternaire, les Diatomées fossiles des environs de Rome ont fait l'objet de nouvelles études de la part de M. Lanzi, qui y a reconnu un total de 108 espèces (3470) encore vivantes aujourd'hui; d'après l'étude du gisement de la route d'Ostie (3469), il est amené à conclure qu'il y avait sur ce point des marais peu profonds, dont l'eau, primitivement saumâtre, est peu à peu devenue douce.

Parmi les végétaux cellulaires, le groupe des Mousses s'est montré, ainsi que nous l'avions annoncé, M. Renault et moi, représenté à Commentry par une espèce bien caractérisée, dont la figure a été publiée dans la première partie de la Flore de ce bassin (3547).

Quant aux groupes plus élevés en organisation, il semble, d'après les études de M. Dawson, que les Rhizocarpées aient tenu, aux époques les plus anciennes, un rang plus considérable qu'on ne se l'était imaginé; c'est à elles qu'il serait enclin à rapporter le *Protannularia Harknessi* du Silurien (3434), qui semble en effet assez différent des *Annularia* carbonifères; elles sont en outre

représentées, dans les couches dévoniennes ou ériennes, par des sacs sporangifères, des sporocarpes (3437), analogues à ceux des *Salvinia*, et pour lesquels l'éminent paléontologiste de Montréal a créé, il y a quelques années, le genre *Protosalvinia;* dans les mêmes couches on a recueilli des sacs bilobés, qui semblent également devoir être des sporocarpes, rappelant un peu les sporanges des *Psilophyton*, mais dont les affinités demeurent incertaines.

Avec l'époque houillère, les empreintes se multiplient, et en même temps qu'elles les observations auxquelles elles donnent lieu; on en a signalé un certain nombre, provenant de diverses régions, grâce auxquelles on a pu déterminer avec plus de précision le niveau des couches où elles ont été recueillies: dans les houillères de la région de Cracovie, M. Tondera (3527) a reconnu la flore des couches de Schatzlar, c'est-à-dire du terrain houiller moyen, encore mélangée de quelques espèces du Culm, et comprenant plusieurs formes spécifiques nouvelles, qu'il se borne, quant à présent, à signaler par des noms nouveaux sans les décrire ni les figurer. A Kamensk, dans l'Oural, M. Lahusen (3468) a reconnu diverses espèces indiquant la partie la plus basse du terrain houiller. D'après M. de Stefani (3521) on aurait rencontré dans la vallée de la Bormida, près de Pietratagliata un *Lepidodendron* du Houiller supérieur associé au *Lep. Veltheimi*, caractéristique du Culm; M. Squinabol, qui a étudié la flore des mêmes couches et la classe dans le Carbonifère supérieur, y a trouvé (3518) une Névroptéridée, qu'il rapporte, à tort suivant nous, à l'*Odontopteris obtusa*, ainsi que des empreintes assez mal conservées, dont les unes peuvent être, comme il le pense, des feuilles de Cordaïtes, tandis que les autres, comparées par lui à des feuilles de Monocotylédones, ne sont peut-être que des racines de *Calamites*. M. Portis (3494) signale de son côté, dans la haute vallée du Tanaro, le même *Odontopteris*, accompagné de quelques autres Fougères et de l'*Annularia longifolia*.

Comme contribution à l'étude de la flore houillère d'Angleterre, M. Howse a donné (3453) le catalogue des plantes fossiles de la collection Hutton; malheureusement la réunion, sous un même nom, d'espèces dont l'identité est loin d'être démontrée ne permet pas d'ajouter toute confiance aux listes données par l'auteur; je mentionnerai notamment l'attribution qu'il fait, à chaque espèce de *Calamites*, de tels ou tels rameaux, feuilles, cônes de fructification et racines, alors que leur dépendance mutuelle ne repose sur aucun fait d'observation; il en est de même de l'attribution du *Cardiocarpon acutum* au *Sphenopteris artemisiæfolia* dont il serait le sporange, hypothèse qui ne paraîtra sans doute admissible à aucun paléobotaniste.

M. Kidston (3457) a fait une étude approfondie de la flore de la série de Radstock dans le bassin du Somerset; il y a reconnu un mélange fort remarquable d'espèces du Houiller moyen et d'espèces du Houiller supérieur, notamment de nombreux *Pecopteris*, qui conduit à classer ces couches un peu au-dessus de la zone la plus élevée du bassin du Pas-de-Calais, et au-dessous de la zone de

Rive-de-Gier dans le bassin de la Loire. Dans le bassin de Valenciennes, en effet, on ne voit apparaître encore, dans les charbons flénus du Pas-de-Calais (3545, 3546), qu'une proportion moins élevée d'espèces houillères supérieures. A la base du bassin au contraire, on trouve encore, du moins à Annœullin, quelques espèces du Culm: la zone inférieure, relativement pauvre, est constituée par le faisceau maigre du département du Nord; plus haut viennent les charbons demi-gras du Nord et du Pas-de-Calais, qui, avec les charbons maigres de ce dernier département et les charbons gras d'Anzin, Denain, Douchy et Aniche, constituent une zone moyenne, à flore plus riche que la zone inférieure, mais dans laquelle manquent encore la plupart des espèces relativement récentes qui caractérisent la zone supérieure du Pas-de-Calais.

Cette flore houillère, prise dans son ensemble, comprend une proportion considérable de Fougères, dont un nombre important ont été rencontrées avec leurs fructifications; la connaissance de ces fructifications permettant d'ébaucher une classification conforme à celle qui est adoptée pour les Fougères vivantes, j'ai indiqué les caractères des divers genres qu'on a pu établir d'après l'étude de ces fructifications et dont les uns ont des sporanges annelés, les autres des sporanges sans anneau, constitués comme ceux des Marattiacées; j'ai cru devoir maintenir parmi les premiers, après nouvel examen, les genres *Corynepteris*, *Senftenbergia* et *Oligocarpia*, ce dernier rappelant de très près les Gleichéniées. J'ai rangé, contrairement à l'avis émis par M. Stur, le genre *Crossotheca* parmi les Marattiacées, et mes observations se sont trouvées confirmées par celles de M. Kidston (3458), qui, en étudiant des échantillons authentiques de *Calymmatotheca Schatzlarensis,* a trouvé en eux de véritables *Crossotheca* et a reconnu les valves de leurs fructifications pour des sporanges coriaces, pendant sur le bord d'un réceptacle circulaire ou ovale. Il a fait connaître en même temps un autre genre, non encore décrit, le genre *Cyclotheca,* à sporanges semblables à ceux des *Myriotheca*, mais discoïdes et disposés en deux séries le long de la nervure médiane; ce genre appartient également aux Marattiacées. C'est à la même famille qu'il rapporte l'*Archæopteris hibernica* (3460), ayant vu ses fructifications constituées par des sporanges sans anneau, indépendants ou réunis par paires, à déhiscence longitudinale; en outre, il a constaté un fait des plus intéressants sur divers échantillons bien conservés de cette espèce, à savoir la présence à la base de leurs rachis, de deux larges stipules, telles qu'on en voit chez les *Angiopteris* et les *Marattia* vivants. Il a signalé encore (3457), en le rapportant au genre *Ptychocarpus*, un type remarquable de Fougère fructifiée, à folioles bifurquées paraissant porter sur chacun de leurs lobes un groupe de deux sporanges accolés. L'étude des Fougères de la série de Radstock lui a fourni d'ailleurs d'autres observations très intéressantes sur diverses espèces, notamment sur le *Pecopteris Miltoni* auquel il réunit le *Pec. abbreviata* et dont le *Hawlea pulcherrima* ne lui paraît être qu'un mode particulier de conservation; sous le nom de *Macro-*

sphenopteris, il a constitué un genre nouveau, dont le type serait l'*Adiantites Haidingeri* Ettingshausen et dans lequel il place de grandes folioles à bords çà et là repliés en dessous, qui font penser au premier coup d'œil à des *Lindsæa* fructifiés.

Parmi les empreintes recueillies dans le bassin houiller de Valenciennes, j'ai trouvé également sujet à de nouvelles observations, notamment sur le groupe des *Diplotmema* et des *Mariopteris*, que j'ai réunis en une section particulière sous le nom de Diplotmémées; l'étude de quelques-unes de leurs espèces confirme bien l'idée, généralement admise, que l'axe qui porte les pennes feuillées n'est qu'un rachis et non pas une tige véritable.

Les échantillons récoltés à Commentry par les soins de M. Fayol m'ont fourni aussi nombre de formes nouvelles (3547), surtout parmi les *Sphenopteris*, beaucoup plus nombreux à ce niveau qu'on ne se l'était figuré; parmi les *Pecopteris*, une espèce nouvelle, ou du moins confondue jusqu'à présent avec le *Pec. Pluckeneti*, a été rencontrée avec ses frondes encore attachées au sommet d'un tronc arborescent. Une autre tige de Fougère de la même localité a montré la dépendance des deux genres *Caulopteris* et *Ptychopteris*, représentant, le premier, l'écorce externe, et le second, le cylindre central d'un même tronc, et a permis d'étudier la constitution des faisceaux qui partaient de ce cylindre pour se rendre aux feuilles, et auxquels correspondent tantôt des cicatrices en fer à cheval ouvertes par le haut, tantôt des cicatrices annulaires accompagnées à l'intérieur d'une bande interne en apparence isolée.

Sur un *Sphenopteris* du terrain houiller de l'Alabama (3474), M. Lesquereux a reconnu les fructifications caractéristiques du genre *Zeilleria*, c'est-à-dire des capsules ou sporanges s'ouvrant en trois à cinq valves, mais sans pouvoir préciser la place à donner à ce type particulier.

Pour les Névroptéridées et les Odontoptéridées, les échantillons des bassins de Valenciennes (3545) et de Commentry (3547) sont venus confirmer nettement ce qu'on savait déjà de la division de leurs frondes en branches souvent dyssymétriques, portant au-dessous de leurs bifurcations de grandes folioles stipales, et munies sur leurs derniers rameaux de pinnules de dimensions très variables. M. Seward a trouvé ainsi en Angleterre (3515) de ces *Cyclopteris* encore en place sur des fragments de rachis, tout à fait semblables à ceux que j'avais moi-même recueillis dans le Pas-de-Calais.

Quant à la constitution anatomique des Fougères houillères, M. Williamson a annoncé quelques faits nouveaux (3542) portant sur la structure des tiges du genre *Zygopteris*, dont le genre *Anachoropteris* ne lui semble pas pouvoir être distingué; il a signalé en même temps, sous le nom de *Rachiopteris hirsuta*, de singuliers rhizômes couverts de poils multicellulaires qui rappellent ceux des Marsiléacées.

Les Calamariées sont toujours envisagées de façons fort différentes par les divers auteurs : M. Schenk (3512) y comprend à

la fois les Calamites non ligneux et les Calamodendrées; mais tout en les plaçant parmi les Cryptogames vasculaires, il les écarte des Equisétinées, avec lesquelles il reconnaît toutefois qu'elles ont de réelles affinités. J'ai réuni de même (3545) les *Calamites* à tige herbacée et les Calamites à tige ligneuse, l'une des espèces les plus caractéristiques du premier groupe, le *C. Cisti*, m'ayant paru posséder un rudiment de système ligneux comparable à celui des Calamites à bois beaucoup plus développé; j'ai fait remarquer d'ailleurs que ce genre *Calamites* était probablement fort hétérogène et qu'il faudrait encore bien des observations nouvelles avant de pouvoir arriver à une classification rationnelle. M. Seward a montré, d'autre part, par l'exemple du *Cal. undulatus* (3514), combien, sur une même tige, les caractères peuvent varier, d'une face à l'autre, suivant les effets de compression auxquels les échantillons ont pu être soumis.

M. Kidston a fait connaître un *Calamites* nouveau (3459) du Houiller moyen d'Angleterre, remarquable par la présence à chaque nœud à la fois de cicatrices raméales comme dans les *Eucalamites*, et de cicatrices foliaires comme dans les *Calamitina* ou *Calamophyllites*.

M. Williamson, identifiant toujours les deux genres *Calamites* et *Arthropitys*, a décrit, comme fructification véritable des Calamites (3541), un épi dont l'axe lui a offert une structure identique à celle d'une tige jeune d'*Arthropitys*, avec deux séries de lacunes, les unes corticales et très grandes, les autres plus rapprochées du centre, réunies par paires dans l'intervalle compris entre deux grandes lacunes, et correspondant à l'origine des faisceaux libéro-ligneux. A chaque nœud l'on remarque autour de l'axe de l'épi un disque exclusivement formé de tissu cellulaire, de la surface supérieure duquel partent les sporangiophores, obliques sur l'axe et non peltés, et qui, sur ses bords, se divise en une série de bractées étalées-dressées.

M. Cash a étudié également (3431) d'autres épis de Calamariées appartenant au type *Calamostachys*, et ne paraissant pas présenter autour de leur axe de coins ligneux rayonnants : chez le *Cal. Binneyana*, l'axe est occupé par une moelle très développée et les sporangiophores se dilatent en disque à leur sommet; chez le *Cal. Casheana*, les sporanges renferment deux sortes de spores : ceux de la région supérieure et de la moitié du verticille moyen sont remplis de microspores, tandis que ceux de l'autre moitié de ce même verticille contiennent des macrospores; on a évidemment affaire ici à une plante cryptogame.

Mais, pour M. Renault (3501), certains épis ne renfermant que des microspores devraient être regardés comme des épis mâles de Phanérogames contenant des grains de pollen : le *Cal. Binneyana* serait de ce nombre. Outre que le développement de leur système ligneux et la complexité de leur structure tendent à faire regarder comme phanérogames les *Arthropitys*, les *Calamodendron* et les *Bornia*, M. Renault leur rapporte certaines graines ou inflorescences phanérogames : ainsi un rameau de *Calamodendron*

d'Eschweiler porte à une articulation une sorte de bourgeon d'aspect particulier, absolument semblable à une inflorescence femelle de *Gnetopsis* vue du dehors; à la Baconnière il a observé des graines de *Gnetopsis* constamment associées à des débris de *Bornia;* enfin, dans certains échantillons de quartz d'Autun il a rencontré des graines de *Gnet. augustodunensis* accompagnant des épis écrasés d'*Arthropitys*, en contact et même en continuité de tissu avec leurs bractées, fait qui, s'il se confirme plus nettement, ne permettrait plus de douter de la nature phanérogamique de ces plantes.

Les *Sphenophyllum* m'ont fourni, dans le bassin de Valenciennes (3545), de nombreux épis de fructification à bractées paraissant d'abord soudées en un plancher continu et portant les sporanges attachées directement sur leur face supérieure, au coude même où elles se redressent, ainsi que l'avait indiqué déjà M. Grand'Eury. Ce caractère les rapprochant des Lycopodinées, dont elles s'éloignent par leurs feuilles plurinerviées disposées en verticilles, j'ai cru devoir les laisser à part, constituant un groupe spécial entre les Calamariées et les Lycopodinées.

Je mentionnerai, parmi ces dernières, pour le groupe des Lépidodendrées, un *Lepidostrobus* du bassin du Nord, *Lep. Olryi*, remarquable par la disposition verticillée de ses bractées sporangifères (3545), et la constatation faite par M. Kidston de racines stigmarioïdes chez le *Lepidodendron Veltheimi* (3544). Peut-être le *Stigmaria anglica*, avec ses coussinets rhomboïdaux (3457) représenterait-il aussi les racines ou organes souterrains d'une espèce de ce même genre *Lepidodendron*, dans lequel Sternberg l'avait primitivement classé.

L'étude des Sigillaires que j'ai pu observer dans le Nord et le Pas-de-Calais (3545), tout en me fournissant quelques types spécifiques nouveaux, m'a conduit à faire d'assez notables réductions dans le nombre des espèces, en raison des passages graduels que j'ai été à même de constater entre des formes considérées jusqu'alors comme distinctes. D'autre part M. Weiss a observé, parmi des Sigillaires du Houiller supérieur de Wettin (3537), des formes établissant une transition graduelle entre les deux sections des *Clathraria* et des *Leiodermaria*, les rides longitudinales qui, chez ces dernières, sillonnent toute la surface de l'écorce, s'accentuant dans certaines régions de manière à constituer des sillons ondulés d'abord indépendants, qui, sur d'autres échantillons, sont réunis au-dessus et au-dessous de chaque cicatrice par des arcs transversaux, si bien que les cicatrices sont ainsi complètement encadrées, et qu'on passe par une série de formes intermédiaires, espèces distinctes ou simples variétés, du *Sig. spinulosa*, type de cette dernière section, au *Sig. Brardi*, type de la première.

Outre les cônes de Sigillaires à macrospores que j'avais décrits il y a peu d'années, j'ai récolté dans le bassin de Valenciennes (3545) un *Sigillariostrobus*, *Sig. Crepini*, qui paraît porter sur ses bractées des sacs à microspores, ce qui n'avait pas encore été observé; j'ai fait remarquer, au sujet du classement des Sigillaires parmi

les Lycopodinées, combien il me paraissait peu vraisemblable que ce genre si naturel dût être partagé en deux groupes, l'un phanérogame, l'autre cryptogame. C'est cependant à une telle division que conduit l'interprétation admise par M. B. Renault pour l'épi de fructification de Montceau-les-Mines décrit et figuré par lui (3500) sous le nom de *Sigillariostrobus spectabilis* et présentant entre ses bractées des corps arrondis à surface plissée, qui ne seraient autre chose que des sacs polliniques, accompagnés de grains de pollen paraissant sortir de leur intérieur. D'autre part les feuilles de Sigillaires dont M. Renault a pu étudier la structure et qu'il rapporte aux *Sig. spinulosa* et *Sig. Brardi* ressemblent d'une façon remarquable aux feuilles de *Lepidodendron* par les gouttières longitudinales dont elles sont munies à leur face inférieure de part et d'autre de leur nervure médiane, et dans lesquelles sont localisés les stomates; elles diffèrent néanmoins par leur faisceau diploxylé et parce qu'elles sont canaliculées en dessus, tandis que les feuilles de *Lepidodendron* sont carénées. M. Renault donne dans le même travail une reproduction photographique du *Sig. elegans* d'Autun, étudié par Brongniart, pour bien montrer que c'est en réalité au *Sig. Menardi* que doit être rapporté cet échantillon.

L'étude de *Syringodendron* à structure conservée lui a permis d'élucider la nature des grandes cicatrices, simples ou géminées, de ce genre, et de reconnaître qu'elles correspondent à une masse de tissu parenchymateux, parcourue par de nombreux canaux gommeux ou résineux, constituant un appareil sécréteur extrêmement puissant, dont les produits ont pu jouer un rôle important dans la formation de la houille amorphe. Entre ces deux cicatrices, se trouve le faisceau foliaire, mais il arrive fréquemment, sur les vieilles écorces, qu'on n'en retrouve plus aucune trace, l'écorce ayant pu continuer à s'accroître en épaisseur après la chute des feuilles.

Sur divers échantillons de *Stigmaria* d'Autun et de Falkenberg, M. Renault a observé, comme chez les Sigillaires, un bois centripète plus ou moins développé, et des cordons de deux sortes aboutissant aux cicatrices, les uns foliaires, les autres radiculaires. Sur une autre espèce, nommée par lui *Stigm. flexuosa,* il n'a plus observé que des faisceaux foliaires, avec un bois, centripète et centrifuge, tellement identique par sa structure avec celui du genre *Sigillaria*, qu'on croirait avoir affaire à ce genre si les cicatrices n'offraient d'une façon indiscutable les caractères des *Stigmaria;* cet échantillon est donc bien certainement une tige souterraine, un rhizôme, de Sigillaire.

M. Renault conclut de cette étude que, si les Sigillaires les plus anciennes, pourvues d'épis à macrospores, se rapprochent des Cryptogames, tandis que les plus récentes, à épis portant des sacs polliniques, se rapprocheraient des Cycadées, l'intervalle entre les Cryptogames vasculaires et les Gymnospermes n'est cependant que partiellement rempli par les Sigillaires; mais la lacune qui existe encore entre celles-ci et les Cycadées serait comblée par les *Sigillariopsis*, *Medullosa*, *Poroxylon*, et *Cycadoxylon.* Il se demande d'ailleurs (3501), à propos des Calamodendrées

comme des Sigillaires, si l'évolution des Cryptogames vers les Phanérogames n'aurait pas eu lieu par l'intermédiaire de types tenant à la fois des unes et des autres, c'est-à-dire de plantes ayant, comme organes mâles, des grains de pollen émettant des anthérozoïdes : il est conduit à cette hypothèse par l'examen de certains grains de pollen observés par lui à l'état fossile, présentant un prothalle mâle très développé, ainsi que des perforations arrondies sur les parois des cellules extérieures, comme si ces grains avaient émis dans la chambre pollinique où on les trouve, non pas des tubes polliniques, mais des anthérozoïdes.

Pour en finir avec les formes connues de la flore paléozoïque, je mentionnerai la découverte, par M. W. de Lima, dans le Houiller supérieur du Portugal, à San Pedro da Cova (3477) d'une nouvelle et très belle espèce de *Dicranophyllum*, *D. lusitanicum*, associée d'ailleurs au *D. gallicum* du Houiller du Centre de la France, et dans laquelle O. Heer avait cru voir le type d'un genre nouveau auquel il avait donné le nom de *Distrigophyllum*.

M. Potonié a étudié, sur des échantillons à structure conservée, le genre *Tylodendron* (3495) et a reconnu qu'il fallait voir en lui le moulage de l'étui médullaire d'une Conifère à bois d'*Araucarioxylon;* l'étui médullaire des Araucariées actuelles donnerait, du reste, des moules absolument comparables aux *Tylodendron* permiens.

Les Conifères fossiles dont Gœppert s'était tant occupé faisaient encore de sa part, dans les derniers jours de sa vie, l'objet d'une nouvelle étude, consacrée à la revision des Conifères paléozoïques, et que la mort a interrompue. Le travail commencé a été achevé par M. Stenzel (3522) et comprend la description de plusieurs espèces, classées en trois groupes génériques : *Cordaites, Araucarites* et *Pinites*, ce dernier représenté par une seule espèce, le *P. Conwentzianus* de Waldenburg.

Outre ces divers types, qui, à part quelques divergences d'interprétation, viennent se ranger naturellement dans l'un ou dans l'autre des groupes admis pour les plantes vivantes, la flore houillère comprend encore, comme on sait, quelques formes énigmatiques, parmi lesquelles l'*Aphlebia pateræformis* n'est pas l'une des moins étranges : nous avons, M. Renault et moi, créé un genre nouveau, le genre *Daubreeia*, pour cette espèce (3547), les échantillons qui en ont été recueillis à Commentry nous ayant paru ne pouvoir pas rentrer dans l'ancien genre *Aphlebia :* avec ses involucres en entonnoir formés de six feuilles à nervation de Monocotylédones, soudées mutuellement par leurs bords, ce genre *Daubreeia*, pour lequel nous n'avons pu formuler aucune hypothèse plausible, serait peut-être à rapprocher des appendices infundibuliformes des *Williamsonia*.

Quant aux *Fayolia*, décrits et figurés en détail dans la flore de Commentry, nous avons dû, après un examen comparatif ultérieur, les rayer de la nomenclature paléophytologique pour les reporter dans le règne animal : M. Schenk avait fait remarquer que peut-être une étude des Plagiostomes conduirait, pour ce singulier

type, à la solution du problème (3512); mettant à profit cette indication, complétée par des renseignements dus à l'obligeance de M. Schenk, nous avons été amenés à cette conclusion que, non seulement les *Fayolia,* mais encore les *Palæoxyris* ou *Spirangium* (3503), ne devaient être autre chose que des œufs de Squales, plus ou moins analogues à ceux des Cestracions. M. Weiss a signalé, d'autre part, une nouvelle espèce du même genre (3535, 3536), *Fayolia Sterzeliana,* trouvée par M. Sterzel dans le Culm de Borna; mais sur les figures qu'il en donne, les cicatrices contiguës à la carène sont marquées à leur centre d'une cicatricule indiquant le passage d'un faisceau vasculaire; d'autre part la spire est très surbaissée, et comme on n'en voit pas les divers tours se rejoindre sur la face opposée de l'échantillon, restée engagée dans la roche, on peut se demander si l'on n'a pas affaire ici à un échantillon tératologique de Calamariée, comme l'a pensé M. Schenk (3512), ou même plus simplement à une Calamariée déformée, dont les verticilles se seraient déjetés et seraient devenus obliques sur l'axe de la tige.

Je mentionnerai enfin un détail anatomique, indépendant, du moins dans une certaine mesure, de la nature des plantes sur lesquelles il a été reconnu, c'est la constatation, faite par M. Williamson (3539), du remplissage de certains tissus, et même du contenu de quelques macrospores, par des cellules parasitiques ou saprophytiques. Lorsque ces cellules remplissent des vaisseaux, ainsi qu'on l'observe quelquefois, elles doivent être considérées comme des formations de même nature que les thylles des vaisseaux des végétaux actuels, mais on les rencontre surtout dans des tissus parenchymateux, principalement dans le parenchyme cortical, par exemple dans les écorces de *Lyginodendron;* l'absence complète de filaments mycéliens ne permet guère de songer à des Champignons; mais peut-être a-t-on affaire là à des Algues, vivant dans les cellules de la plante comme les *Nostoc* dans le parenchyme des *Gunnera* vivants. Quant aux cellules qui remplissent ainsi les macrospores de certaines Lycopodinées, il n'y a, pour le moment, aucune interprétation satisfaisante à proposer.

Passant maintenant à la flore de la période secondaire, je signalerai la constatation que j'ai faite, de la présence, dans le grès bigarré des Vosges, d'une Fougère, l'*Acrostichides rhombifolius* (3550), qui n'avait encore été observée que dans les couches charbonneuses de la Virginie Orientale et de la Caroline du Nord, classées comme rhétiennes par M. Fontaine. J'ai été amené par là à me demander si ces couches ne seraient pas plutôt triasiques, et à conclure, à la suite d'une revision des espèces signalées comme indiquant l'époque rhétienne, qu'elles devaient, avec beaucoup plus de vraisemblance, être rangées à la partie supérieure du Trias au même niveau que les couches des environs de Bâle et que celles de Lunz en Autriche. Peu de semaines après, M. Stur (3524), après une étude comparative des échantillons d'Amérique que lui avait communiqués M. Fontaine et de ceux qu'il avait récoltés lui-même à Lunz, était conduit aux mêmes conclusions,

ayant reconnu l'identité respective d'un bon nombre d'espèces de l'une et de l'autre provenance, et constaté que la majeure partie des types spécifiques regardés comme propres à la Virginie se retrouvaient dans les couches triasiques de Lunz; la plupart des espèces de cette dernière localité, dont il avait annoncé les noms sans les décrire ni les figurer, se trouvent ainsi désormais définies, par leur identification avec telle ou telle de celles qu'a figurées M. Fontaine, et elles devront nécessairement prendre les noms spécifiques de ces dernières. M. Newberry a constaté (3489) dans le New-Jersey l'existence d'une flore à peu près identique à celle du bassin charbonneux de la Virginie, et a classé au sommet du Trias les couches dont elle provient; il a trouvé d'autre part dans le Honduras (3490, 3491) une série d'espèces, pour la plupart nouvelles, et parmi lesquelles les Cycadées sont de beaucoup prédominantes : elles comprennent notamment deux *Sphenozamites*, deux *Otozamites* nouveaux, un *Pterophyllum*, un *Anomozamites*, et une espèce à folioles denticulées, insérées par toute leur base, dans laquelle l'auteur voit un représentant du genre vivant *Encephalartos;* avec ces plantes il a rencontré le *Nilssonia polymorpha*, caractéristique du Rhétien, et il range dans cet étage ces couches à plantes du Honduras.

L'Amérique du Sud, dont la flore fossile est encore si mal connue, a fourni aussi son contingent, sous la forme d'une importante série d'empreintes recueillies par M. le Dr Zuber à Cacheuta, dans la République Argentine; M. Szajnocha, qui les a étudiées (3525, 3526), y a reconnu surtout des espèces australiennes, telles que *Sphenopteris elongata*, *Thinnfeldia odontopteroides*, *Th. lancifolia*, *Zeugophyllites elongatus*, caractéristiques des couches de charbon d'Ipswich et de Tivoli dans le Queensland et de celles de Jérusalem en Tasmanie; les types européens sont plus rares; toutefois la présence, notamment du *Pecopteris Schönleiniana* et du *Neuropteris remota*, conduit à placer ces couches de Cacheuta, et par suite celles d'Australie dont elles sont contemporaines, à la partie supérieure du Trias; avec ces diverses espèces, M. Szajnocha signale un genre paléozoïque, le genre *Cardiopteris*, représenté par une espèce nouvelle, mais qui semble, d'après la figure qui en est donnée, avoir plus d'affinités avec les *Zamites* ou genres dérivés qu'avec les vrais *Cardiopteris* du Carbonifère inférieur.

Cette attribution au Trias plutôt qu'au Jurassique des couches de Tasmanie et de Queensland est confirmée, d'autre part, par les observations de M. Crié, qui a trouvé dans le Trias de la Nouvelle-Zélande plusieurs des espèces australiennes considérées jusqu'alors comme jurassiques, telles que *Tæniopteris Daintreei*, *Alethopteris australis*, et des *Glossopteris* (3432); il a reconnu en outre, dans le Trias de la Nouvelle-Zélande, des bois fossiles d'*Araucarioxylon* identiques à ceux qu'on a trouvés dans les couches à *Monotis Richmondiana* des îles Ducos et Hugon.

Le *Salisburia antarctica* d'Ipswich, que M. Ratte mentionne (3497) comme preuve de l'existence des Salisburiées en Australie, serait donc triasique; M. Ratte a, du reste, reconnu, avec

M. Feistmantel, que ce groupe de Conifères était représenté déjà dans les couches de Wianamatta par un *Jeanpaulia* (3496), classé primitivement par lui comme Fougère.

En Europe, M. Stur a étudié la flore des argiles réfractaires de Grojec en Galicie (3523), qu'il range dans le Jura brun, au niveau de Scarborough, au-dessous des couches à *Am. macrocephalus* et à *Am. Parkinsoni;* il y a trouvé surtout des Fougères, toutes nouvelles, bien que quelques-unes d'entre elles soient voisines d'espèces déjà connues, mais il se borne à en donner la liste sans description ni figures.

M. de Saporta (3507) a continué, dans la *Paléontologie française*, l'étude si intéressante des types proangiospermiques tels que les *Williamsonia* et formes voisines; il fait connaître une espèce nouvelle du Portlandien du Boulonnais, *Will. Gagnierei*, très voisine du *W. gigas* d'Angleterre, ainsi que quelques autres représentées seulement par les bractées de leurs involucres. Dans le genre *Weltrichia*, dont il signale de nouvelles formes spécifiques qu'il ne figure pas encore, l'appareil involucral a ses folioles soudées bord à bord et affecte ainsi une disposition qui rappelle l'appendice infundibuliforme des *Williamsonia*. Enfin le genre *Goniolina*, classé par quelques auteurs parmi les Crinoïdes, lui paraît devoir être considéré sans hésitation comme l'inflorescence d'un végétal spadiciflore, à écussons carpellaires semblables à ceux des *Pandanus* et des *Freycinetia*, le point central de chaque écusson correspondant au stigmate.

M. Schenk (3512) serait porté à réunir le *Will. Morierei* au genre *Bennettites*, dont il fait remarquer les analogies avec les *Ginkgo* et qu'il serait disposé à classer parmi les Gymnospermes, dans une situation intermédiaire entre les Taxinées et les Cycadées.

M. Nathorst a annoncé, d'autre part, en ce qui touche les *Williamsonia* (3487), une découverte d'un intérêt capital : il a trouvé son *Will. angustifolia* du Rhétien de Bjuf en relation immédiate avec l'*Anomozamites minor;* d'après la figure restaurée qu'il en donne, la tige de celui-ci se bifurquait à plusieurs reprises, portant à chaque bifurcation une couronne de feuilles, et au centre de cette couronne, attachée entre les deux rameaux divergents, une inflorescence sessile, qui n'est autre que le *Will. angustifolia*. Il est conduit par cette constatation à penser qu'il a dû y avoir également dépendance entre le *Zamites gigas* et le *Will. gigas*, ainsi que l'avait pensé M. Carruthers, bien que cette dernière inflorescence diffère sensiblement du *Will. angustifolia* par le pédoncule au sommet duquel elle est portée et qui est lui-même garni de feuilles ou de bractées tout à fait simples; de même le *Will. Leckenbyi* correspondrait à l'*Anomoz. Lindleyanus* ou au *Ctenophyllum pecten*, et peut-être les *Weltrichia* aux *Otozamites*. En tout cas, la dépendance des *Williamsonia* et des *Anomozamites* résulte formellement des faits observés; en ce qui concerne les *Zamites* et *Otozamites*, on peut la tenir pour vraisemblable. Ces plantes ne seraient pas des Cycadées vraies, comme on l'admettait

pour tous les *Zamites* et *Pterophyllum ;* elles constitueraient un groupe particulier, un ordre indépendant, celui des Williamsoniées, sans affinité directe avec les Cycadées.

M. de Saporta (3507) fait toutefois ses réserves au sujet de ces conclusions : il se demande si le *Will. angustifolia,* qui n'est connu qu'en empreintes et dont on n'a pu vérifier la structure interne, est bien un *Williamsonia* véritable ; mais, en admettant qu'il en soit ainsi, il ne croit pas qu'il faille étendre à tout le groupe des *Zamites*, dont l'analogie avec les Cycadées lui semble trop accentuée pour pouvoir être trompeuse, les conséquences de l'observation relative aux *Anomozamites :* ceux-ci constitueraient avec les *Nilssonia* et les *Pterozamites*, si différents des autres Cycadées jurassiques, un groupe à part, à affinité cycadéenne beaucoup moins marquée, et ce serait ce groupe seul qui aurait eu les *Williamsonia* pour organes floraux. Il pourrait bien, d'après M. Schenk (3512), en être de même pour les *Tæniopteris* et les *Oleandridium*.

A la suite des *Williamsonia* et *Goniolina*, M. de Saporta fait connaître un autre type générique, le *Changarniera* du Corallien d'Auxey, qui rappelle les *Posidonia* et les *Zostera* et viendrait se classer dans les Monocotylédones, fournissant ainsi un nouvel argument contre la théorie qui voudrait faire des Monocotylédones des Angiospermes plus complexes, constituées en dernier lieu.

Avec le Crétacé commence le règne des Angiospermes, et apparaissent les divers types de végétaux qui vivent encore aujourd'hui, aussi bien parmi les Conifères que parmi les Dicotylédones. Comme ouvrages généraux consacrés à ces types actuels et à leurs origines, je citerai en première ligne la continuation du *Manuel* de Zittel, dans lequel M. Schenk (3511) poursuit la revue des familles connues à l'état fossile, Laurinées, Ménispermées, Magnoliées, Nymphéacées, Diptérocarpées, Tiliacées, Sterculiacées ; il fait remarquer pour ces dernières qu'une partie des espèces classées, les unes comme *Dombeyopsis*, les autres comme *Sterculia*, paraissent être beaucoup plutôt des *Ficus;* il mentionne à propos des Anacardiacées une observation analogue d'Engler, qui n'a reconnu comme appartenant réellement à cette famille qu'une fraction très faible des espèces qui y avaient été classées. Il termine par les Acérinées et les Malpighiacées, en montrant qu'il faut rapporter à celles-ci une partie importante des samares qui avaient été attribuées à celles-là.

M. de Saporta s'est proposé de rechercher l'origine des arbres cultivés ou utilisés par l'homme (3508) et de remonter à la forme première de chacun des types principaux, dans l'espoir de trouver dans le passé la raison d'être de faits aujourd'hui difficilement explicables ; après une étude des principales associations d'essences forestières actuellement connues, il passe à l'examen des divers groupes, Cycadées, Salisburiées, Conifères, et fait remarquer, du moins pour les premières, combien leur origine est ancienne. Il arrive, pour les Pins notamment, à retrouver dans le Tertiaire les traces de la plupart de nos espèces indigènes, qui étaient encore à

l'époque miocène et pliocène inférieure, associées à de nombreuses formes exotiques. Parmi les Monocotylédones, les groupes qu'il est le plus facile de suivre à l'état fossile sont ceux des Palmiers, des Dragonniers, des Smilacées, des Bambous, presque tous éliminés aujourd'hui de nos régions. Mais ce sont les Dicotylédones pour lesquelles on a peut-être les renseignements les plus complets et pour lesquelles il est le plus intéressant d'étudier les modifications et les migrations de certains types : en général on voit les premiers représentants de nos arbres actuels se montrer dans les régions arctiques et descendre graduellement du Nord vers le Sud, en se différenciant parfois peu à peu, et en affectant des formes qui permettent de relier dans le passé des types en apparence bien distincts aujourd'hui. C'est ainsi que les chênes et les châtaigniers semblent avoir une origine commune, les uns ayant subi seulement une évolution plus avancée que les autres ; l'examen des diverses familles conduit pour elles à des conclusions plus ou moins analogues, des plus intéressantes à suivre en détail, mais qu'il n'est pas possible d'essayer même de résumer ici.

D'autres auteurs se sont attachés seulement à un groupe déterminé, M. Lester Ward, par exemple, au genre *Platanus* (3534), dont il constate l'existence en Amérique dès l'époque crétacée, avec des feuilles tantôt normales, tantôt pourvues d'expansions basilaires ou stipuliformes comme on en observe parfois chez le *Pl. occidentalis ;* il fait remarquer l'analogie apparente avec les Platanes de certaines feuilles de *Liquidambar* et de *Sassafras* du *Dakota group*, mais aucune d'entre elles n'a jamais offert ces expansions basilaires caractéristiques. En revanche on en a observé chez d'autres genres, tels que le genre *Aspidiophyllum* et chez l'*Aralia digitata*, le seul *Aralia* fossile qui ait présenté cette particularité, et qui pourrait bien avoir de sérieuses affinités avec le genre *Platanus*.

M. Fliche, en étudiant comparativement les *Ostrya* (3445) vivants et fossiles, est amené à conclure que toutes les formes vivantes de ce genre oscillent autour d'un type spécifique unique, à aire d'extension actuellement disjointe. En excluant du genre les formes fossiles trop douteuses, on reconnaît que les autres ne diffèrent non plus entre elles que par des caractères sans importance : il semble qu'on ait affaire à un type unique et peu plastique ; en tout cas l'*O. carpinifolia* vivant se rattache intimement aux *Ostrya* fossiles, parmi lesquels il faudrait peut-être comprendre en outre quelques feuilles décrites comme *Carpinus grandis ;* il ne peut même s'en distinguer par son involucre, le seul organe qui permette avec certitude la reconnaissance de ce genre particulier.

M. Krasan, reprenant ses études sur les chênes du groupe des rouvres (3466), fait remarquer combien dans le genre *Quercus* les organes foliaires sont susceptibles de brusques variations ; dans une étude entreprise en collaboration avec M. C. von Ettingshausen (3442 *bis*) et accompagnée d'excellentes planches autotypiques, il montre combien les feuilles qui se développent à la base des pousses nouvelles succédant à des gelées tardives, diffèrent

des feuilles normales; ainsi chez les *Q. pedunculata* et *Q. sessiliflora* elles sont souvent tout à fait entières: on retrouve en elles des formes identiques à celles du *Q. Daphnes* fossile ou du *Q. virens* vivant. Certains arbres portent même sur toute leur ramure des feuilles entières, absolument différentes de celles de leurs congénères: tel est un pied de *Q. sessiliflora*, qui présente exactement l'aspect du *Q. xalapensis*, lequel ne supporterait pas le climat de l'Autriche. Il y a ainsi liaison du chêne rouvre avec le *Q. Lyelli* de Bovey Tracey, auquel se rattachent d'ailleurs comme simples formes les *Q. myrtillus* et *Q. myrtilloides;* d'autre part le *Q. sessiliflora* se relie au *Q. pseudocastanea* et au *Q. Furuhjelmi;* d'autres formes indiquent encore une relation avec le *Q. Mirbeckii* et avec le *Q. Johnstrupi* des couches crétacées supérieures de Patoot. Les hêtres offrent des variations analogues, portant sur la dimension et même sur la forme des feuilles, parfois échancrées en cœur à leur base, ainsi que sur le nombre et l'espacement des nervures; certaines formes vivantes se rapprochent du *F. Feroniæ;* d'autres du *F. ferruginea* d'Amérique ou du *F. Sieboldi* du Japon; d'autres encore, à très petites feuilles, rappellent le *F. Muelleri* du Tertiaire d'Australie, lequel semble tenir à la fois des deux sections actuelles du genre, *Eufagus* et *Notofagus*. Enfin l'*Arbutus Unedo* est également susceptible de modifications importantes: il a quelquefois, au lieu de feuilles presque entières, des feuilles profondément dentelées, qui reproduisent exactement les feuilles fossiles de Parschlug classées par Unger sous le nom de *Quercus serra*.

MM. C. von Ettingshausen et Standfest ont étudié (3443), à un point de vue analogue, les variations excessivement étendues que présentent, surtout dans cette même localité de Parschlug, les feuilles du *Myrica lignitum*, tantôt très petites, tantôt très grandes, à bord parfois presque entier, et d'autres fois profondément crénelé et presque découpé en lobes eux-mêmes dentelés: on peut trouver dans cette vaste série les types de nombreuses espèces actuellement vivantes, qui auraient eu ce *Myrica* tertiaire pour ancêtre commun, telles que les *M. æthiopica* de l'Afrique australe, *M. gale* d'Europe, *M. cerifera* de l'Amérique du Nord, *M. serrata* du Sud de l'Afrique, *M. pennsylvanica* et *M. quercifolia* du Cap, ces derniers correspondant aux feuilles à bords crénelés. Les formes à feuilles larges seraient représentées aujourd'hui par les *M. Faja* de l'Amérique du Nord et *M. sapida* du Népaul.

Quant à l'apparition première des Dicotylédones, j'ai dit en commençant que des découvertes nouvelles tendaient à la reporter un peu plus loin dans le passé qu'on ne l'avait fait jusqu'à présent: M. de Saporta en a trouvé en effet dans la flore des couches de Buarcos et de Nazareth en Portugal (3506), un nombre assez considérable, associées avec les formes végétales caractéristiques du Wealdien, tels que *Sphenopteris Mantelli* et *Frenelopsis Hoheneggeri;* il a reconnu parmi elles des Myricées, des Salicinées, voisines du *Salix fragilis*, des Laurinées représentées notamment par le genre *Sassafras*, des Thymélées, des Santalacées, des Loranthacées, ou du moins des *Chondrophyton*, comme à Bagnols,

qui semblent devoir être regardés comme des Loranthacées prototypiques, des *Euphorbiophyllum* voisins de ceux de Bagnols, des Éricacées un peu douteuses, et des feuilles indéniables de *Magnolia*. Les affinités avec la flore de Bagnols sont assez marquées, il y a notamment des *Myrtophyllum* très analogues, mais ici le niveau est beaucoup plus bas, M. de Saporta rapportant les couches qui renferment cette flore à l'étage d'Almargem, c'est-à-dire à l'Urgonien, au *Bellasien* des géologues portugais. Dans tous les cas on n'avait jamais signalé encore une telle association de plantes dicotylédones avec la flore wealdienne, dont M. de Lima a fait remarquer (3476) avec juste raison, en parlant de celle du Portugal, les affinités jurassiques.

Au moment où cette importante découverte était publiée en Europe, M. Fontaine annonçait (3447) de son côté qu'il avait reconnu dans la *Potomac Formation* de Virginie, rapportée par lui au Néocomien inférieur ou moyen, une flore des plus riches, composée de 370 espèces différentes et comprenant, au milieu d'un mélange de formes jurassiques et de formes crétacées, un nombre considérable de Dicotylédones. D'après les renseignements fournis par M. Lester Ward (3533), plus des neuf dixièmes de ces espèces seraient nouvelles; l'ensemble se répartirait en 80 genres, dont 31 nouveaux, et renfermerait 3 Equisétinées, 139 Fougères, 28 Cycadées, 112 Conifères, et 76 Dicotylédones, plus 12 espèces d'affinité incertaine. Parmi les espèces connues, les unes sont wealdiennes ou néocomiennes, comme *Sphenopteris Mantelli*, *Pecopteris Dunkeri*, *Dioonites Buchianus*, *Sphenolepidium Kurrianum* et *Sph. Sternbergianum*; d'autres ont été observées dans l'Urgonien, telles que *Populus primæva*, *Gleichenia Nordenskiöldi*, *Sequoia Reichenbachi*, *Seq. ambigua*, *Seq. rigida*, *Seq. gracilis*. Les déductions de M. Fontaine au point de vue de l'âge de cette flore semblent donc parfaitement légitimes. M. Lester Ward fait remarquer toutefois, comme pouvant conduire à rabaisser le niveau de ces couches, l'abondance relative de divers types génériques plutôt propres à la période jurassique, tels que les genres *Cladophlebis* représenté par 22 espèces, *Thyrsopteris* dont on compte 40 espèces, *Thinnfeldia*, *Angiopteridium*, *Brachyphyllum*, etc. Il insiste en même temps sur ce que les Dicotylédones sont représentées surtout par des types étranges, mal définis, en quelque sorte prophétiques, qui ont dû subir bien des transformations et traverser des périodes de temps assez longues avant de se fixer sous les formes plus normales que nous connaissons dans le Cénomanien : aussi ne serait-il pas surpris que des observations ultérieures, comme des découvertes de fossiles animaux, conduisissent à replacer cette formation dans le Jurassique, auquel on l'avait tout d'abord rapportée. Il ne faut pas cependant, à notre avis, oublier que la considération des formes génériques est souvent trompeuse, tandis qu'il n'en est pas de même des déductions tirées des identités spécifiques; d'autre part, parmi ces genres signalés comme jurassiques, un bon nombre sont, ou identiques, comme le genre *Thyrsopteris*, ou étroitement alliés à des types

génériques vivants, les *Cladophlebis* pouvant fort bien n'être, comme on l'a déjà pensé, que des *Asplenium* ou des *Todea*, et les *Angiopteridium* étant au moins très voisins des *Angiopteris* ou des *Marattia* de la flore actuelle; la persistance de ces genres au-dessus du Jurassique, même avec un grand nombre d'espèces, n'a donc en soi rien que de parfaitement admissible.

Dans la région centrale de l'Europe, on n'a jusqu'à présent trouvé dans le Crétacé inférieur aucun indice de Dicotylédones; M. Schulze, qui passe en revue la flore du Crétacé de la Basse-Saxe (3513 *bis*), depuis le Néocomien jusqu'au Sénonien, n'en signale même que dans ce dernier niveau ; il mentionne, dans le *Quadersandstein* inférieur du Helmstein, un *Pteridophyllum* nouveau avec diverses Fougères, Cycadées et Conifères, et dans la Craie supérieure du Salzbergestein, une nouvelle espèce de *Scleropteris*, mais sans en donner les figures. Il crée, sous le nom d'*Eurysacis*, un genre nouveau de Taxodinées pour le *Cunninghamites squamosus* de Heer; il réunit d'autre part au genre *Ceratostrobus*, et sans preuves bien convaincantes à ce qu'il semble, le *Geinitzia formosa*, dont le nom générique, plus ancien, devrait dans ce cas garder son droit de priorité. Dans l'étage du Quader sénonien, il mentionne un assez grand nombre de Dicotylédones, parmi lesquelles des *Dewalquea*, des *Quercus* nouveaux, divers *Salix*, des *Credneria* et des *Chondrophyllum*.

Pour la Bohême, M. Velenovsky a décrit l'ensemble des Fougères crétacées (3532) provenant pour la majeure partie de l'étage de Peruc, et comprenant, entre autres, plusieurs *Gleichenia* dont deux sont nouveaux, une nouvelle espèce de *Thyrsopteris*, un *Marattia* d'affinité générique peut-être un peu contestable, deux *Kirchnera* rappelant les *Odontopteris* paléozoïques, et une Fougère à division flabelliforme que l'auteur classe dans le genre *Jeanpaulia*, bien que la plupart des paléontologistes s'accordent à voir en celui-ci une Salisburiée ou le réunissent même aux *Baiera*. Il range avec toute raison dans le genre vivant *Dicksonia* les tiges arborescentes décrites jadis sous le nom de *Protopteris punctata*, et à côté desquelles on en trouve d'autres, génériquement différentes, auxquelles on avait donné le nom d'*Alsophilina;* M. Velenovsky substitue à cette appellation le nom nouveau d'*Oncopteris:* ce genre particulier, qui n'est sans doute pas sans affinités avec les Dicksoniées, est caractérisé par ses coussinets hexagonaux ou cordiformes, rangés en files longitudinales bien nettes, et marqués à leur partie supérieure de deux cicatrices en fer à cheval tournant leur ouverture l'une vers l'autre, et accompagnées en dessous d'une couronne de cicatricules ponctiformes correspondant à des faisceaux non soudés en lame. M. Velenovsky a étudié également les tiges à structure conservée connues sous le nom de *Tempskya varians* et qui ne paraissent être autre chose que des troncs de *Dicksonia punctata* recouverts d'un épais manteau de racines adventives. Il signale enfin une nouvelle espèce de Sélaginelle, qui rappelle beaucoup certaines formes exotiques de la flore actuelle. M. Bruder a recueilli de son côté (3429), comme contribution à

la flore crétacée, un cône bien conservé de *Microzamia gibba* dans les grès turoniens de Woboran.

Pour la France, j'ai signalé l'existence du *Sequoia aliena* (*Seq. fastigiata* Heer), très abondant dans les calcaires d'eau douce subordonnés aux lignites crétacés de Simeyrols (3548, 3549), et accompagné du *Seq. Reichenbachi* et de quelques débris de Dicotylédones, parmi lesquelles on reconnaît un *Myrica*.

M. Dawson a passé en revue, en indiquant leur correspondance avec les étages européens, les flores crétacées du Canada (3436), la plus inférieure, celle de la *Kootanie series*, parallélisée avec celle de Kome au Groënland; immédiatement au-dessus, et classées par lui dans l'Urgonien, viennent des flores encore riches en Gymnospermes, mais renfermant déjà quelques rares Dicotylédones; puis les flores cénomaniennes de la *Mill Creek series* et de la *Dunvegan series*, correspondant respectivement à la flore du *Dakota Group* des Etats-Unis, d'Atané et de Patoot au Groënland, et à la flore cénomanienne ainsi qu'à une partie de la flore sénonienne d'Europe; à la partie supérieure il place les diverses sections du système de Laramie, en les rangeant dans le Danien. Il a examiné spécialement (3438) les plantes recueillies à Port M'c Neill, dans l'Ile de Vancouver, et qui sont presque toutes, sauf quelques débris de Conifères, des plantes dicotylédones accusant un climat tempéré chaud; les couches dont elles proviennent semblent un peu plus récentes que celles du *Dakota group* et que celles de la *Dunvegan series;* leur flore rappelle toutefois celle d'Atané et de Patoot.

M. Lesquereux a reconnu dans le Néocomien de l'Alaska (3473) un *Zamites* nouveau, ainsi que le *Podozamites latipennis* observé par Heer dans la flore fossile du Groënland. Il a fait en outre (3475) une étude spéciale de la flore des couches de Golden, appartenant au groupe inférieur du système de Laramie, et il en a décrit un nombre important d'espèces nouvelles, appartenant notamment aux genres *Geonomites, Betula, Alnus, Quercus, Ficus, Protoficus, Cissus, Negundo, Cratægus*, etc. Il insiste sur le caractère tertiaire de cette flore, dont la plupart des espèces attesteraient pour lui le Miocène inférieur, tandis que la très petite minorité seulement serait en même temps éocène; quelques-unes même sont encore vivantes, comme l'a indiqué M. Newberry, ou étroitement alliées à des formes vivantes, comme le *Woodwardia latiloba* au *Woodw. virginica*, le *Betula fallax* au *Bet. nigra*, le *Negundo decurrens* au *Neg. triloba* dont il n'est même peut-être qu'une simple variété. Au contraire, il ne voit aucune identité ni même aucune affinité spécifique avec la flore crétacée, soit du *Dakota group*, soit du Sénonien, et il ne peut admettre qu'on classe la flore de Laramie autrement que dans le Tertiaire.

Le groupe de Fort-Union qui constitue la partie supérieure de ce même système de Laramie, et auquel M. Lesquereux regarde le groupe de Golden comme étroitement lié, a fourni à M. Lester Ward une empreinte des plus singulières sur laquelle M. J. F. James a donné (3454) quelques indications; il ressort de ce qu'il

en a dit qu'on aurait affaire à un type cryptogamique largement compréhensif, allié à la fois aux *Ophioglossum*, aux *Marsilea*, aux *Isoetes*, aux *Lycopodium* et aux *Selaginella :* un rhizôme central, comparable à celui des *Isoetes* et chargé d'écailles semblables à celles des Lycopodiacées, porte une série de corps flexueux disposés tout autour en rayonnant et chargés de corpuscules arrondis bisériés, rappelant à la fois les épis d'*Ophioglossum* et les sporanges de *Marsilea*. J'ajouterai que, d'après une photographie que j'ai vue de cette empreinte, les branches partant du rhizôme central m'ont paru surtout ressembler à des épis d'*Ophioglossum* qui porteraient des sporanges depuis leur base. Il faudra évidemment de nouvelles recherches pour qu'on arrive à être fixé sur cet étrange type végétal.

M. Bureau a étudié une série d'espèces du Calcaire grossier parisien (3430) et a pu classer avec certitude dans le genre *Nitophyllum*, parmi les Delessériées, l'Algue décrite par Watelet sous le nom de *Delesserites parisiensis*. Il a reconnu la présence, dans les couches du Trocadéro, du genre *Pandanus*, particulièrement intéressant en ce que, à l'inverse de tant d'autres genres tertiaires, il semble, comme les Palmiers, manquer dans la flore arctique. Une magnifique tige de Monocotylédone à feuilles embrassantes a permis d'affirmer l'existence, annoncée jadis par Robert, et depuis lors contestée,. du genre *Yucca*, aujourd'hui cantonné en Amérique. Enfin un rhizôme de Nymphéacée, nommé par Watelet *Nymphæa dubia*, doit être rapporté au genre *Nuphar*, qui n'avait pas encore été reconnu à l'état fossile ; il rappelle surtout le rhizôme du *Nuphar pumilum*, mais il diffère par certains caractères des diverses espèces vivantes, et constituerait dans ce genre une section particulière.

M. Van den Broeck a signalé (3531) la découverte, dans les grès éocènes des environs de Bruxelles, d'un beau strobile de Conifère à écailles trilobées, dont une étude ultérieure déterminera les véritables affinités.

Dans le Tertiaire inférieur d'Amérique, dans le *Wasatch group*, M. Knowlton a reconnu (3465) une nouvelle espèce de *Chara*, représentée par ses graines, la première espèce de ce genre trouvée aux Etats-Unis autrement que sous la forme de tiges.

Poursuivant ses études sur la flore éocène, M. St. Gardner a indiqué la correspondance respective (3448) des divers niveaux de l'Angleterre avec ceux du bassin parisien : les tufs de Sézanne lui paraissent devoir être parallélisés avec les couches d'Ardtun, et le Calcaire grossier avec celles de Bournemouth ; les grès de Belleu se placent sur le même plan que l'étage du *Lower Bagshot* d'Alum Bay, avec lequel ils ont en commun divers *Comptonia*, *Dryandra*, *Ficus*, *Porana*, *Acer*, etc. ; il y a néanmoins quelques différences locales, telles que l'abondance à Belleu des *Daphnogene* et des *Cinnamomum*, tandis qu'inversement l'on n'a trouvé à Belleu ni le *Podocarpus elegans*, ni le *Marattia Hookeri*, ni l'*Aralia primigenia* des couches d'Alum Bay. Comme complément aux découvertes déjà faites les années précédentes, il a recueilli (3449) à

Bournemouth une nouvelle espèce d'*Acer*, et à Lough Neagh un *Pteris* nouveau. Il signale dans l'Eocène supérieur de l'île de Wight (3450) une belle feuille de *Nelumbium Buchi* des couches de Hamstead, et de la même provenance un fruit qui semble appartenir à une Iridée; à un niveau un peu plus bas, dans les marnes de Bembridge, on a recueilli avec diverses formes déjà connues un cône indiquant un *Pinus* du groupe du *P. mugho*, et un fruit très petit, mais très abondant, *Folliculites Websteri*, dont l'affinité n'est pas encore bien déterminée; il en est de même pour un autre fruit, d'aspect assez particulier, trouvé dans les couches inférieures de Headon.

Dans les grès tertiaires de Saint-Saturnin (Maine-et-Loire), M. l'abbé Boulay (3425) a reconnu quelques-unes des espèces de Bournemouth, notamment l'*Aneimia subcretacea* et le *Cryptomeria Sternbergi*, avec un assez grand nombre d'autres plantes, dont quelques-unes n'étaient pas connues encore, particulièrement dans les genres *Myrica*, *Ficus*, *Daphnogene* et *Apocynophyllum*; l'ensemble de la flore offre une physionomie tropicale, et ses affinités les plus marquées sont avec la flore de Skopau en Saxe et surtout avec celle de Sotzka en Styrie; l'âge de ces grès serait plutôt oligocène qu'éocène.

M. C. von Ettingshausen a décrit en détail la riche flore miocène de Leoben en Styrie (3442); l'un des faits les plus importants est certainement la découverte dans ces couches, relativement si récentes, d'une foliole de Cycadée (3440, 3441), que l'auteur classe dans le genre vivant *Ceratozamia* sous le nom de *Cer. Hoffmanni*. Les Champignons épiphytes sont excessivement abondants à Léoben, et sont pour la plupart décrits comme espèces nouvelles, appartenant aux genres *Phyllerium*, *Sphæria*, *Dothidea*, *Depazea*, *Rhytisma*, etc. Il a été reconnu trois espèces de Mousses, un *Equisetum*, et sept Fougères rentrant dans les genres actuels *Pteris*, *Phegopteris* et *Cystopteris*; parmi les Conifères on observe surtout les types miocènes habituels, *Callitris Brongniarti*, *Libocedrus salicornioides*, *Widdringtonia Ungeri*, *Taxodium distichum*, *Glyptostrobus europæus*, *Sequoia Couttsiæ*, *Seq. Langsdorfi* et plusieurs espèces de Pins; M. d'Ettingshausen signale en outre une nouvelle espèce de *Podocarpus* représentée par une très petite feuille qu'on serait tenté au premier coup d'œil de prendre pour une aiguille de quelque *Sequoia* à feuilles planes; le nombre total des espèces de Conifères reconnues est de 25. Il y a 20 Monocotylédones, savoir, entre autres, divers *Smilax*, une Dioscorée nouvelle du genre *Asterocalyx*, des Naïadées, et un Palmier, le *Sabal major*. Mais ce sont de beaucoup les Dicotylédones qui tiennent le premier rang, avec 321 espèces, dont 132 Apétales, 52 Gamopétales et 137 Dialypétales; bon nombre d'entre elles n'avaient pas encore été décrites et parmi ces nouvelles espèces, plusieurs sont particulièrement intéressantes par leurs affinités avec des formes vivantes, telles que les *Salix palæocapræa* et *S. subrepens*, *Daphne palæomezereum*, *Olea præeuropæa*, *Cytisus palæolaburnum*. Dans son ensemble, la flore de Leoben corres-

pond à celle de Bilin en Bohême; outre les espèces qui viennent d'être citées, elle en comprend un assez grand nombre d'autres, qui se lient étroitement aux types spécifiques actuels : on y trouve notamment une série de *Pinus* d'où ont dû dériver nos *P. strobus*, *P. cembra*, *P. laricio;* ce dernier semble même s'y trouver tel que nous le connaissons aujourd'hui. Le *Castanea atavia* se rattache à notre Châtaignier par l'intermédiaire des *Cast. Ungeri* et *Cast. Kubinyi;* le *Fagus Feroniæ* à la fois au *F. sylvatica* et au *F. ferruginea* par l'intermédiaire du *F. Gœpperti* pour le premier et du *F. Deucalionis* pour le second ; de même l'*Alnus Kefersteini* se rapproche de notre *A. glutinosa*, le *Carpinus Heeri* du *Carp. betulus*, le *Corylus palæoavellana* du noisetier commun, le *Fraxinus præexcelsior* de notre Frêne, l'*Arbutus serra* de l'Arbousier, le *Prunus palæocerasus* du Cerisier, la plupart de nos espèces ayant ainsi, comme l'a montré M. de Saporta, de fort lointaines origines.

De même, dans la flore pliocène des tufs de Goenoeng Kendang à Java, M. Crié (3433) a reconnu de nombreuses formes extrêmement voisines de celles qui vivent actuellement dans les îles de la Sonde et en Malaisie : elles comprennent entr'autres un *Artocarpidium*, un *Actinodaphne* qui rappelle aussi certains *Lindera* et *Persea*, une Diptérocarpée probable, un *Rhamnus* comparable encore à certains chênes malaisiens, un *Sapotacites,* et un bois à structure semblable à celle des *Nauclea*.

Les bois fossiles de diverses régions, pour la plupart miocènes ou pliocènes, ont fait également l'objet des recherches de plusieurs autres auteurs : M. Fliche a reconnu (3446) parmi les bois silicifiés rapportés de la Tunisie et de l'Algérie par M. Thomas, des espèces déjà signalées dans la forêt pétrifiée du Caire, comme l'*Araucarioxylon ægyptiacum,* ainsi que d'autres non encore décrites, un *Bambusites,* un *Palmoxylon*, un *Jordania* et peut-être un *Nicolia ;* il semble que la flore forestière de cette « forêt du Caire » se soit étendue sur une bonne partie de l'Afrique septentrionale, et tout au moins jusqu'à Tunis. M. Schenk a décrit, de son côté (3513), divers bois fossiles recueillis au cours de l'expédition de la Vega, les uns en Egypte, les autres dans la région septentrionale de l'Extrême-Orient, au Japon, à l'île Sakhalien, à l'île Bering, à l'île de Cuivre et au Kamtschatka ; parmi ces derniers il a observé des *Pityoxylon* et des *Cupressinoxylon* attestant l'existence, dans toute cette région, de Conifères à bois constitué comme celui des Pins ou des Cupressinées.

M. Knowlton a reconnu également comme *Cupressinoxylon* (3462) des bois de l'Iowa et du Montana; dans le Tertiaire de la Louisiane, il a trouvé deux *Palmoxylon* (3464) dont l'un constituant une espèce nouvelle ; enfin il a étudié les bois silicifiés de l'Arizona (3462) dont il a été exposé de si beaux échantillons cette année même [1889] au Champ-de-Mars dans la section américaine ; les bois de ce riche gisement, désigné sous le nom de *Chalcedon Park* ou *Lithodendron Valley* et dont plusieurs offrent des dimensions considérables, en diamètre comme en longueur, ne lui ont fourni

qu'une seule espèce, un *Araucarioxylon* nouveau ; le niveau exact de ce gisement n'est d'ailleurs pas bien connu ; M. Powell serait porté à le regarder comme jurassique, tandis que d'autres géologues le considèrent comme moins ancien et le classeraient plutôt dans le Crétacé.

Pour en revenir aux flores pliocènes ou postpliocènes, je signalerai l'importante étude de M. Nathorst sur la flore fossile du Japon (3488), qu'il a enrichie de nombreuses espèces nouvelles ; il distingue, pour la flore tertiaire japonaise, deux séries de gisements : les uns seraient antépliocènes, et dans plusieurs d'entre eux les espèces arctiques seraient prédominantes, tandis que dans d'autres, qui peut-être ne seraient pas exactement contemporains des premiers, la flore aurait à peu près le même faciès que celle du Tertiaire européen. La seconde série serait plus récente, et tout au plus pliocène ; c'est à cette série qu'appartient le riche gisement de Mogi, dont la flore se lie intimement à celle qui vit aujourd'hui au Japon ; mais au lieu de dénoter un climat plus chaud que le climat actuel, elle semble plutôt, à Mogi notamment, indiquer une température moins élevée : ainsi la flore fossile de Mogi correspond à la zone du hêtre ; le *Fagus ferruginea* y domine ; cette zone, qui est occupée par la flore forestière montagneuse, s'arrête aujourd'hui à 800 mètres d'altitude, tandis qu'alors elle descendait jusqu'à la mer. En remontant à la flore miocène du Japon, et en la comparant à celle qu'on trouve à la même latitude de l'autre côté du pôle, on arrive à une conclusion semblable, en ce sens que le climat du Japon paraît avoir été plus froid, alors que le climat du même parallèle sur le méridien opposé était au contraire plus chaud. On dirait que le pôle occupait à cette époque une position différente, qu'il se trouvait déplacé vers l'Asie orientale, de telle façon que la région européenne et groënlandaise aurait joui d'une température plus douce et aurait été habitée par une flore de régions plus chaudes. Ces oscillations du pôle ne se seraient d'ailleurs pas produites seulement à l'époque tertiaire, à en juger par l'étude de la flore jurassique du Spitzberg qui semble accuser des conditions climatériques moins favorables que la flore tertiaire du même pays ; elles expliqueraient également que les mollusques éocènes et miocènes du Chili ne comprennent aucune forme dénotant un climat plus chaud que celui d'aujourd'hui, car le déplacement du pôle boréal vers l'Asie à l'époque tertiaire aurait précisément eu pour conséquence un déplacement inverse du pôle austral. Aussi M. Nathorst, s'appuyant sur l'autorité de Neumayr, regarde-t-il ces oscillations du pôle comme très vraisemblables, en dépit des théories qui en contestent la possibilité.

Quelles qu'aient été, d'ailleurs, les causes de ces variations de climats, les effets n'en sont pas moins nettement attestés par la variation du mode de répartition des espèces, et l'on s'explique ainsi la disjonction des aires occupées aujourd'hui par certains types spécifiques, probablement répandus jadis dans toute l'étendue qui sépare aujourd'hui les régions où on les rencontre. Il en est ainsi notamment pour le *Rhododendron ponticum*, cantonné

maintenant d'une part dans la région forestière montagneuse de la Mer Noire et du Caucase, et d'autre part dans le Sud de l'Espagne : M. R. von Wettstein l'a retrouvé en abondance dans les tufs de Hötting, près d'Innsbrück (3538), confirmant ainsi ce que disait M. Breitfeld (3427), qui, en terminant son étude sur les Rhododendrées, régardait comme établie l'extension beaucoup plus considérable de ces plantes vers le Nord à l'époque tertiaire, tout en faisant remarquer qu'il faudrait pouvoir étudier au microscope la constitution de leurs feuilles pour les reconnaître avec certitude. Quant à l'espèce de Hötting, classée par M. Stur dans le genre *Actinodaphne*, son identité avec le *Rh. ponticum* ressort si nettement des figures comparatives données par M. R. von Wettstein qu'elle ne laisse prise à aucun doute. Il est d'autant plus intéressant de constater qu'elle était associée dans le Tyrol aux mêmes formes végétales qui l'accompagnent aujourd'hui dans la région de la Mer Noire, telles que l'*Abies orientalis*, formes dont la plupart n'existent plus aujourd'hui dans les mêmes lieux.

M. Kerner von Marilaun est amené (3456) par l'étude de la flore des tufs de l'époque diluvienne qu'on rencontre çà et là dans les Alpes, à admettre, entre l'époque actuelle et l'époque où les grands glaciers descendaient dans les vallées, une période à étés chauds et secs, pendant laquelle régnait dans la région une flore qu'il désigne sous le nom de *flore aquilonaire* et qui comprenait précisément les espèces de Hötting; lors du refroidissement graduel du climat, de la venue d'hivers plus froids, avec des neiges plus persistantes, une grande partie des espèces constitutives de cette flore ont émigré; elles semblent s'être divisées en deux groupes, correspondant l'un à la flore pontique, l'autre à la flore méditerranéenne ; du côté de la Mer Noire, de l'Asie Mineure, dans la région orientale de la Péninsule balkanique, les conditions ne se sont pas trouvées favorables pour le maintien, par exemple, des Bruyères à feuilles persistantes, et il en a été de même dans la région méditeranéenne pour la majorité des Astragalées ; mais beaucoup d'espèces sont encore communes à ces deux flores, et un certain nombre d'entre elles ont persisté sur quelques points des Alpes, où elles jouissaient, par exemple, d'une exposition meilleure, et où l'on rencontre avec elles des insectes qui ne se retrouvent pas dans le reste de la chaîne. Quant à la flore alpine actuelle, M. Kerner von Marilaun la regarde comme étant depuis longtemps, probablement depuis l'époque miocène, en possession de la région montagneuse ; il fait remarquer qu'elle n'a en réalité avec la flore arctique qu'un nombre d'espèces communes bien moindre qu'on ne l'admet généralement, et que les espèces arctiques véritablement caractéristiques sont des plus rares dans les Alpes : il pense qu'à l'époque glaciaire la flore arctique et la flore alpine en s'étendant l'une et l'autre à des latitudes et à des altitudes plus basses sont ainsi arrivées en contact mutuel et ont échangé un certain nombre d'espèces, sans être pour cela devenues le moins du monde identiques.

On retrouve d'ailleurs à l'état fossile certaines espèces arctiques,

comme le *Salix polaris*, observé par MM. Reid et Ridley (3499) dans les dépôts lacustres de l'époque paléolithique de Hoxne dans le Suffolk ; avec lui ils ont reconnu le *Betula nana*, le *Salix myrsinites*, quelques Mousses alpines, et d'autres plantes, comme le *Bidens cernua*, qui semblent annoncer le commencement d'une période de réchauffement du climat. M. Reid a d'ailleurs donné la liste complète et détaillée (3498) des espèces actuelles observées dans les dépôts récents d'Angleterre : après la flore préglaciaire du Forest-bed de Cromer, on rencontre une série de plantes attestant le refroidissement du climat, le *Salix polaris* d'abord, puis le *Betula nana*, à Airdrie, et à Hailes le *Salix herbacea* et des *Isoetes* en abondance; dans les dépôts interglaciaires des environs d'Edimbourg, la flore est la même qu'aujourd'hui, sauf qu'on y trouve une ou deux espèces qui maintenant ne se rencontrent plus dans le pays. Ensuite on retrouve dans le Yorkshire le *Betula nana*, et plus haut des plantes de pays secs, attestant même une température un peu plus élevée que celle qu'indiquent pour l'époque préhistorique les espèces encore vivantes qu'on a recueillies dans les dépôts plus récents.

Dans le travertin des environs de Rome, M. Mascarini (3478) n'a observé que des espèces ayant continué depuis lors à vivre dans le pays. Enfin, pour une espèce qui vit encore en Suède, mais qui paraît y être devenue fort rare, le *Trapa natans*, M. Nathorst (3486) a fait connaître les très nombreux types de fruits qu'il en a recueillis dans les tourbières ou au fond de quelques lacs, et qui varient dans les limites les plus étendues. Bien qu'ils possèdent presque tous d'une façon visible les quatre cornes qui distinguent l'espèce actuelle de celles du Tertiaire, munies seulement de deux cornes, on trouve parmi eux des formes qui semblent bien indiquer des passages entre le type normal et telle ou telle de ces dernières, et qui attestent ainsi la liaison de l'espèce vivante avec ses congénères fossiles.

LE MANS. — TYP. EDMOND MONNOYER.